DERMATEMYS MAVII Gray

eine

osteologische Studie

mit

Beiträgen zur Kenntniss vom Baue der Schildkröten

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde einer Hohen Philosophischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

Aimé BIENZ

aus Basel.

GENÈVE
Buchdruckerei Aubert-Schuchardt
REY & MALAVALLON, Nachfolger
—
1895

Separatabdruck aus der *Revue Suisse de Zoologie* III Bd.

DERMATEMYS MAVII Gray

eine

osteologische Studie

mit

Beiträgen zur Kenntniss vom Baue der Schildkröten

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde einer Hohen Philosophischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

Aimé BIENZ

aus Basel.

GENÈVE
Buchdruckerei Aubert-Schuchardt
REY & MALAVALLON, Nachfolger

1895

Separatabdruck aus der *Revue Suisse de Zoologie* III Bd.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543921_0179

DERMATEMYS MAVII Gray

eine osteologische Studie

mit

Beiträgen zur Kenntniss vom Baue der Schildkröten

vorgelegt von

Aimé BIENZ

aus Basel.

Hierzu Tafel II und III.

Einleitung.

Das Exemplar von *Dermatemys Mavii* Gray, welches vorliegende Untersuchung veranlasste, wurde im Jahre 1872 bei Izabal am Dulce See in Guatemala nächst dem atlantischen Ocean gefunden und kam durch Herrn Dr. Gustav Bernoulli aus Guatemala der Basler Sammlung zu. Herr Prof. Dr. Rütimeyer berichtete kurz über dasselbe in den Denkschriften der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft 1873. Seiner Aufforderung, das interessante und schwer erhältliche Objekt eingehender zu bearbeiten, kam ich sehr gerne nach. Ich spreche hier Herrn Prof. Dr. Rütimeyer für seinen freundlichen Hinweis und für seine Bemühungen in Bezug auf Vermittlung der Litteratur den tiefgefühlten Dank aus. Für die Untersuchung war es ein ausserordentlicher Vorteil, eine so wohl ausgewählte Schildkrötensammlung benutzen zu können,

wie solche in Basel durch die rastlose Tätigkeit von Herrn Prof. Dr. RÜTIMEYER zu Stande gekommen ist. Durch seine Güte und die des derzeitigen Direktors der vergl. anatom. Sammlung der Universität Basel, Hr. Prof. Dr. ZSCHOKKE, stund mir ein vorzügliches Vergleichsmaterial zur Verfügung. Ich bin genannten Herren dafür zu bestem Dank verpflichtet. Meinen weitern Dank meinem Freunde Herr Xylograph Ad. VÖLLMY, welcher mir bei der Herstellung der Zeichnungen mit Rat und Tat an die Hand gegangen ist.

Basel, den 1. Oktober 1894.

HISTORISCHER RÜCKBLICK AUF DIE SYSTEMATISCHE STELLUNG VON DERMATEMYS.

Im Jahre 1833 fand Lieutenant MAVE in Süd-Amerika eine grosse Süsswasserschildkröte. Der Schild derselben wurde in den *Proceedings of the zoolog. Society of London* 1847 von Dr. GRAY unter dem Namen *Dermatemys Mavii* beschrieben. Er erkannte dieselbe als cryptodere Süsswasserschildkröte. Im *Catalogue of Shield Reptiles in the collection of the Britisch Museum* 1855 stellt GRAY *Dermatemys* mit *Platysternon* und *Chelydra* am Schluss der cryptoderen Süsswasserformen zusammen. Ihm war einzig und allein die äussere Form und die Beschilderung massgebend (vide p. 49). Seiner Diagnostik legt er auf Taf. XXI eine Abbildung des Panzers von oben, von unten und von der Seite mit der hautartigen Beschilderung bei. Eine Zeit lang gab es in der Litteratur 3 Species von *Dermatemys: D. Mavii*, *D. Salvinii*, *D. Berardi*, vide *Proceedings of the zoolog. Society of London* 1870, p. 711. Diese verschiedenartigen Species werden heutzutage in den neuesten Museumkatalogen fallen gelassen. BOULENGER 1889, wie

auch STRAUCH 1890 kennen nunmehr nur noch eine Species, *D. Mavii*. Alter und Geschlecht bringen mannigfache Varianten nach Form, Grösse, Oberflächenbeschaffenheit, etc. in der Beschilderung hervor. Gerade *Dermatemys* lehrt deutlich auf wie schwachen Füssen eine Systematik stehen musste, welche sich nur an solch wechselnde Aeusserlichkeiten anklammert.

Die systematische Stellung von *Dermatemys* hat ein bewegtes Schicksal hinter sich. Schon in den « *Supplement to the catalogue of shield Reptiles* » 1870 beansprucht GRAY für das Genus *Dermatemys* die Familie der *Dermatemydæ*. Dieser Familie gesellt er bei *Chloremys* (später mit *Dermatemys* identificiert) und die fossilen *Pleurosternon* Owen, *Wincania* und *Palemys*. Diese letzteren Formen gehören jedoch zu den Pleurodiren. Die Familie *Dermatemydæ* stellt GRAY in die Mitte zwischen *Pseudemydæ* und *Bataguridæ*.

Anders musste es werden, sobald *Dermatemys* in osteologischer Hinsicht untersucht war. RÜTIMEYER in seinen *fossilen Schildkröten von Solothurn* 1873 giebt als der Erste eine kurze osteologische Skizze von *Dermatemys* vide p. 152. Er kommt zum Schluss, dass *Dermatemys* in manchen Verhältnissen sich recht nahe an *Chelydra* anschliesst. Auch BAUR berührt 1888 die systematische Stellung von *Dermatemys* und verbessert den Familiennamen *Dermatemydæ* in *Dermatemydidæ*. BOULENGER nun gründet im *Catalog des Britischen Museums* 1889 seine Synopsis der Chelonier hauptsächlich auf osteologische Befunde. Auf dieser Basis stellte er die *Dermatemydidæ* als Familie zwischen *Chelydridæ* und *Cinosternidæ*, enthaltend *Dermatemys, Staurotypus, Claudius*. ZITTEL, *Handbuch der Palæozoologie* 1887-1890, Bd. III, reiht die *Dermatemydidæ* ebenfalls als gleichberechtigte Familie neben *Chelydridæ*, *Emydidæ, Chersitæ,* etc. Diesem Vorgang schliesst sich LYDEKKER 1889 an. STRAUCH 1890 macht hievon eine Ausnahme.

Dieser sieht die BOULENGER'sche Einteilung der Schildkröten als eine durchaus künstliche, « wie sich ja bei alleiniger Berücksichtigung des Knochenbaues am Ende gar nicht anders erwarten liess. »

AUFGABE.

Dermatemys Mavii zeigt in seinem Baue verschiedene Eigentümlichkeiten, welche schon RÜTIMEYER nicht verborgen bleiben konnten. Vor allem scheint es, dass *Dermatemys* den Anschein hat leichte Brücken zu den *Pleurodira* zu schlagen. Es soll nachfolgende Arbeit diese Verhältnisse, soweit dieselben im Knochenbau von *Dermatemys* auftreten, genau untersuchen. Des fernern muss gesagt werden, dass der Bau von *Dermatemys* noch lange nicht genügend bekannt ist und dass sich über diesen Punkt Mängel und verschiedene Unrichtigkeiten in der Litteratur finden. Eine eingehende Monographie von *Dermatemys* kann nur erwünscht sein. Beim Verarbeiten des Materials lag es natürlich auf der Hand, möglichst viele Chelonier mit in Vergleich zu ziehen. So ergaben sich eine ganze Anzahl von weitern Beobachtungen im Schildkrötenreich, welche in dieser Arbeit niedergelegt wurden. Bei den Bezeichnungen der Species sind — sofern kein anderer Autor angegeben wird — die Benennungen von BOULENGER 1889 benützt worden.

Das Skelet von *Dermatemys Mavii* liegt vollständig erhalten vor und es wurde bei der folgenden Beschreibung beigegebener Gang eingeschlagen:

1. *Schädel* und *Zungenbein.*
2. *Halswirbel* und *Schwanzwirbel.*
3. *Rückenschale* und *Bauchschild.*
4. *Schultergürtel* und *vordere Extremität.*
5. *Beckengürtel* und *hintere Extremität.*

Der Beschreibung folgt eine *Vergleichung* von *Dermatemys* mit *Pleurodira* und *Cryptodira* und daraus in Abwägung der einzelnen Charaktere die *systematische Stellung* von *Dermatemys*. Der Abhandlung ist noch ein Kapitel über den *architektonischen Bau der Schildkrötenschale* beigegeben und am Schlusse sind die *vergleichend anatomischen Ergebnisse* angeführt.

I. Schædel.

Fig. I, II, III.

Der Schädel von *Dermatemys Mavii* misst von der Schnauzenspitze bis zur hintersten Ausdehnung des Mastoideum (Squamosum) 9,5 cm. Seine grösste Breite oberseits gemessen beträgt über dem Schläfenbogen 5 cm. Die Umrissform des knöchernen Schädels ist von oben gesehen ein in die Länge gezogenes Oval und kann ganz wohl mit derjenigen von *Emys orbicularis* in ihrer Gesammterscheinung verglichen werden. Divergenzen grösserer und kleinerer Natur springen aber sofort in die Augen. Einmal ist bei *Dermatemys* der Temporalbogen breiter, die Maxillen sind an Stärke mächtiger entwickelt, das Dach des Riechorganes ausgedehnter, wodurch dann anderseits die Augenöffnung beschränkt wird. Die Præfrontalia biegen sich bei *Dermatemys* nach oben, eine Folge der extremen in die Höhe gezogenen Kieferentwickelung. *Emys orbicularis* zeigt das Gegenteil. Grösse, Ausdehnung der tympanischen Grube einerseits, und anderseits bescheidene Entwickelung des Mastoideum (Squammosal) Fortsatzes kennzeichnet den Schädel von *Dermatemys*. Im Cervicalteil erscheint unser Objekt schlanker, die otischen Knochen sind etwas mehr in die Länge gezogen und die weit nach hinten springende Parietalkrista zieht ebenfalls die hintern Deckknochen mit sich. Typisch für den Schädel von *Dermatemys* ist dann hauptsächlich die nach vorne und oben vorgezogene

Maxilla, welche Anlage indirect die knöcherne « Stülpnase » bedingt.

Eine eingehendere Besprechung der einzelnen Elemente wird den Bau des Schädels in seinem Zusammenhang uns näher führen.

Die *Præmaxillen* sind äusserlich ausserordentlich klein. Sie können fast nur mit bewaffnetem Auge deutlich wahrgenommen werden. Von der Oberkieferschneide reichen sie nicht bis zum Rand des untern Nasenhöhlenrahmens; sie sind also blos in die untern $^2/_3$ des Oberkiefers eingekeilt. Innerlich ist dagegen ihre Ausdehnung schon eine beträchtlichere; sie stossen bis zur medianen Krista des Vomer, welcher in seiner Entwickelung nach vorne und unten gezogen ist. Die Præmaxillen bilden dadurch den mittleren Teil des Bodens der Nasenhöhle. An dem Basalteil der Kaufläche nehmen sie geringeren Anteil, bilden jedoch fast vollständig jene später noch zu beschreibende vorderste tiefe dreieckige Grube darinnen. In ihrer weitern Ausdehnung bleiben sie auf dem halben Wege zu den hintern Nasenlöchern stehen.

Die knöcherne *Nasenhöhle*, an deren Bildung die Præmaxillen nur einen ganz beschränkten Anteil haben, ist ziemlich lang und wird des fernern gebildet von den Maxillen, dem Vomer und den Præfrontalia. Die Frontalia sind davon ausgeschlossen. Bei *Dermatemys* lassen die Maxillen den Boden der Nasenhöhle nach vorne nicht in gleicher Ebene auslaufen, sondern wenden sich mit ihrem vordersten Rand steil über die Præmaxillen hinaus in die Höhe. Der ganze anliegende Knochenkomplex wird dadurch in Mitleidenschaft gezogen; die hintern Partien der Maxillen werden mitgenommen, die Præfrontalia, wie auch der vordere Teil vom Vomer entgehen ihrem Schicksal nicht, und so wird jene oben erwähnte typische knöckerne « Stülpnase » gebildet. Vide Fig. II. Die Nasenhöhle wird durch die starke Entwickelung des

Maxillarbordes inhaltlich einer Augenhöhle gleichwertig. An ihrer hintern Abgrenzung beteiligen sich, zwar nur in geringem Masse, die Præfrontalia und der Vomer, da die weiten Durchbruchsstellen der hintern Nasenöffnung und des Opticus einer grösseren Entwickelung der Knochensubstanz im Wege stehen. Die Præfrontalia bilden das alleinige Dach der Nasenhöhle; sie springen noch über die Nasenöffnung hinaus und überdecken dieselbe ganz nach Art der ächten Nasalia.

Bei den *Maxillen* ist nicht nur der vordere Teil gut entwickelt, sondern auch die Basis (Vide Fig. III). Dieselbe zeigt mächtige Kämme und Erhebungen, eine äusserst solide Unterlage für eine Hornbewaffnung, wie eine solche im ganzen Schildkrötenreich in dieser prägnanten Ausbildung wohl einzig dasteht. Parallel der scharf gezähnten Maxillarrändern läuft noch ein spitzer Knochenkamm. Auch der Choanenrand, so weit derselbe den Maxillen angehört, ist zu diesem Zwecke ebenfalls aufwärts gebogen. Von der Schnauzenspitze her springen zwei hohe Kämme zu einem rechten Winkel gegen den Vomer vor. Sie bilden mit dem vorderen Maxillarrand und den Præmaxillen in der Kaufläche die Præmaxillargrube. Das ganz gleiche Bild bis in die zartesten Erhebungen zeigt uns auch der harte, gelbliche Hornüberzug. Hier darf man nun von entschiedenen Hornzähnen sprechen. Wir haben nicht nur eine Kieferschneide, sondern der innere Ueberzug hat sich zu Zähnen differenziert. Die beigegebene Fig. IV des Unterkiefers giebt hierüber nähern Aufschluss.

Die *Augenhöhlen* sind in der Längenrichtung oval. Ihre vollständige Umrahmung geschieht durch die Maxilla, das Præfrontale, etwas durch das Frontale; ferner durch das Postfrontale und das Jugale. Die Beteiligung der Maxilla ist hiebei die stärkste, und nur ganz schwach kommt das Frontale zur Verwendung. Nach hinten fliesst die Augenhöhle ohne Spur einer Scheidewand, die bei *Pleurodira* stark entwickelt

ist, mit der Temporalgrube zusammen. Eine Interorbitalscheidewand bleibt auf häutiger Stufe; immerhin legen sich in der vordern Partie die Præfrontalia ziemlich weit nach hinten und anderseits sucht ihnen von hinten ein abwärtssteigender Ast des Parietale die Hand zu reichen. Die Oeffnung, welche auf diese Art noch übrig bleibt, ist nieder und langgestreckt. Die vordere Wand der Augenhöhle als Abgrenzung gegen die Augenhöhle wird gebildet durch das Præfrontale, welches sich in breitem Gabelast nach unten und hinten zieht. Zwischen dem Palatin, dem Præfrontale und der Maxilla findet sich hier eine weite unverknöcherte Stelle. Bei *Emys orbicularis* (*Cistudo europæca* Dum. und Bibr., *Emys lutaria* Marsili) findet sich dies Foramen palatino-nasale nur als kleines rundes Löchlein. Bei *Dermatemys* kommt es zu weitester Ausdehnung und es correspondiert dies Foramen direct mit der Nasenhöhle. Den Boden der 2 cm. langen, 1,5 cm. hohen Augenhöhle bildet die Maxilla, die an ihrem hintersten Ende einen kleinen Ausschnitt für das Foramen palatinum zeigt.

Den bei *Dermatemys* ziemlich weit nach hinten gedrängten *Frontalia* dürfen wir wohl kaum eine Mithülfe an der Bildung der Nasenhöhle zusprechen; durch die dominierenden Præfrontalia werden sie zurückgedrängt, und so nehmen sie kaum an der äussern Umrahmung der Augenhöhle teil. Die Frontalia suturieren auf der Schädeldecke vorne normal mit den Præfrontalia, seitlich mit den Postfrontalia und hinten mit den Parietalia. Hinter den Frontalia ziehen sich abwärts an den Seiten die breiten *Postfrontalia*. Dieselben bilden mit dem viereckigen Jugale den Verbindungsbogen zu der Maxilla und durch das Quadrato-Jugale die Brücke zum Quadratum, welches die Trommelhöhle in ihrer Hauptpartie bildet. Zu erwähnen ist hier, dass für sämmtliche Schädelknochen die Bezeichnungen gebraucht werden, welche Zittel in seiner Palæontologie (1887-1890) acceptiert hat.

Das *Schläfendach*, gebildet aus Postfrontale, Jugale und Quadrato-Jugale, wölbt sich in stattlicher Mächtigkeit über die Kaumuskulatur. Den Hauptanteil daran nimmt wohl das Postfrontale; ihm zur Seite dann das Quadrato-Jugale und als kleinstes das Jugale. Dieser Temporalbogen steht vertikal und ragt bis zur Höhe der Schädeldecke hinauf. In der Mitte des Postfrontale biegt er sanft um und nimmt Teil an der Bildung des hintern Augendaches. Wenn in dieser Umbiegungsstelle des Schläfenbogens ein Querschnitt durch den Schädel gelegt wird, so erhält man ein ziemlich regelmässiges Rechteck, bei welchem die kleinern Seiten die Lateralfläche des Schädels sind. Das CUVIER'sche *Jugale*, als zweites bei der Temporalbogenbildung, ist ein kurz gedrungenes, fast viereckiges Plättchen, welches basalwärts einen halbkreisförmigen Ast an den Hinterrand der Maxilla anlegt. Dasselbe verhindert auf eine Entfernung von 3 mm. eine directe Berührung von Maxilla und *Quadrato-Jugale*. Letzterer Schläfendachknochen, CUVIER's Temporale, das Mastoideum von OWEN, legt sich als halbmondförmiger Knochen an den vordern Teil des Temporalbogens; ferner führt es eine absolute Trennung des Postfrontale und des Jugale vom tympanischen Knochen durch, welcher Zustand aber bei nur einigermassen stärkerer Entwickelung des Schläfenbogens nicht mehr zu sehen wäre. Das Postfrontale nähert sich bis auf einige wenige mm. dem Squamosum. Schon bei *Emys orbicularis* ist dies nicht mehr der Fall. Leise berührt da das Postfrontale das Squamosum; das Quadrato-Jugale ist in seiner obern Partie fest und breit, die untere ist stabförmig dünn und ausgezogen, das Postfrontale zieht sich in seiner Hauptmasse weniger nach unten als nach hinten und das Jugale ist schlank und dünn; so erhalten wir bei diesem Genus einen in seiner Höhenentwickelung viel schwächeren Bogen, umso mehr, weil das untere Bord des Temporalbogens bei *Emys orbicularis* stark eingeschnitten ist.

Die *Trommelhöhle* gebildet vom Quadratum und Squamosum ist ausserordentlich gross. Diese auffällige Grösse ist ein Merkmal für *Dermatemys*. Einen ebenbürtigen Konkurrenten treffen wir wohl nirgends; *Podocnemis* Gray allein vermöchte etwa noch mit seiner trichterförmigen Trommelhöhle ihr nahe zu kommen. An den Rahmen der Höhle, welcher vom Quatrato-Jugale und dem Squamosum zu $^1/_4$ gebildet wird, nimmt das *Quadratum* durch Bildung eines Wulstes basalwärts auch noch teil, lässt aber nach hinten einen tiefen Einschnitt frei zum Durchpass des Gehörknöcheleins. Der kurze in der Querrichtung platte Apophysenstumpf zur Artikulation des Unterkiefers ist unter spitzem Winkel nach vorne gerichtet. Die Artikulationsfläche ist doppelteilig, breiter als lang und die beiden Teile zeigen platte Artikulationsflächen. Das Quadratbein, das OWEN'sche Tympanicum übernimmt ferner noch vollständig die Bildung der hintern Temporalwand. Ein Blick von vorne auf diese Wandfläche zeigt das Quadratum von *Dermatemys* breiter und massiver als dasjenige von *Emys orbicularis*.

Bei *Dermatemys* sitzt in geringer Grösse auf dem Quadrat das *Squamosum* (Mastoideum von CUVIER, OWEN). Diese hintere und obere Kappe der Trommelhöhle birgt eine Erweiterung der äussern knöchernen Gehörmuschel in sich. In der Entwickelung dieses Knochens wird *Dermatemys* von *Emys* übertroffen: Erstere zeigt dafür eine weitere obere Muschelöffnung. Würde diese überdeckt, so würde dies eine Vergrösserung des Squamosum in Sinne von *Emys orbicularis* auswirken. Der Aufbau dieser hintern Kappe ist ein durchaus massiver und fester, sogar mit Erhebungen, Wülsten und Knochenwucherungen versehener. Bei *Emys* oder bei *Testudo* ist dagegen dieser Knochen papierdünn, und seine äussere Fläche erscheint wie poliert.

Zu den obern Deckknochen des Schädels gehört das *Parie-*

tale. Dasselbe treffen wir hier in der typischen Emydenform als ein Fünfeck mit scharfem langgezogenem Winkel gegen die Occipitalregion. Dort liegt es schuppig auf dem Supraoccipitale und suturiert nach vorne als breite Seite mit dem Frontale. Das Gehirn findet in seiner grössern Hälfte im Parietale seine obere Schutzdecke. In die Schläfengrube steigt das Parietale tief hinab und sendet nach vorne Lamellen, welche Anstalten zur Bildung einer Interorbitalscheidewand machen. Unten in der Schläfenhöhle stösst der Parietalknochen an das kleine Relikt eines aufsteigenden temporalen Flügels vom Sphenoid (ascending Process des Quadratums der Urodelen, PARKER) an das sogenannte *Epipterygoideum*, Fig. II *b*. Dasselbe ist schon von BOJANUS (1819-1821) bei *Emys* gesehen worden und ist bei *Dermatemys* ausserordentlich deutlich. Es zeigt sich als ein schmales kaum 10 mm. langes Knochenbändchen, welches sich zwischen das von oben kommende Parietale und das von unten aufsteigende Pterygoideum legt. Vorne stösste es an den hinten aufsteigenden Ast des Palatinum und ganz schwach hinten durch eine 2 mm. dicke Knorpelverbindung (Chondropterygoideum der Urodelen?) an das Quadratum. Es sei bemerkt, dass diese Stelle am macerierten Schädel sich nicht als durchgehende Oeffnung zeigt, sondern, dass sie von einem äusserst dünnen dem Parietale angehörigen Knochenplättchen unterzogen wird. Durch dieses kleine Knochenschüppchen ist dann allerdings eine ganz zarte direkte Verbindung von Parietale und Pterygoideum hergestellt. Durch diesen epipterygoiden Knochenleist wird das Parietale in seiner direkten Berührung mit dem Gaumendach, dem Pterygoideum in erster Linie gestört. Dies ist das Verhalten, wie es äusserlich leicht wahrzunehmen ist, ob nun vielleicht innerlich dennoch eine weitere Berührung stattfindet, ist ohne Zerstörung des Schädels nicht zu erkennen. Ganz wenig kommt das Parietale auch mit dem Quadratum in

Berührung; hier stören hauptsächlich das Prooticum und das mächtige Foramen des V. Nerven, welcher hier *nicht*, wie so häufig, nach aussen in zwei Löchern austritt.

Zwischen dem Parietale und dem Quadratum liegt das *Prooticum*, das Alisphenoideum von OWEN. Fast bei allen Schildkröten finden wir zwischen dem Prooticum und dem Quadratum eine Oeffnung. Nach BOJANUS das Ostium superius ductus carotidis externæ ad fossam temporalem hians oder wie RRÜHL es nennt das foramen carotico-temporale. Bei *Dermatemys* fehlt dies, vide BAUR 1888, p. 737, wie auch bei den *Cinosternidæ* und *Staurotypidæ*.

Die hintere Schädelzone ist vertikal abgeschnitten und ohne weitgehende Hervorragungen. Die Squamosalprotuberanzen, die Paroccipitalwucherungen, der Condylus occipitis und die Basioccipitalprocesse springen kaum vor, nur der Occipitaldorn ist weit nach hinten gerichtet. Die *Occipitalia* allein rahmen das Foramen magnum ein. Es sind 4 Knochen, zwei unpaare und 1 paariger. Das Supra- und Basioccipitale und die Exoccipitalia. Das erstere bildet den obern Abschluss der Gehirnkapsel und zieht sich in einen langen 2 cm. über das Foramen hinausspringenden Dorn aus. Diese Crista ist beim Basler Exemplar hinten nach rechts gekrümmt, was wohl gerade diesem Stück (vielleicht als pathologische Erscheinung) individuell ist. Flankiert wird das Hinterhauptsloch durch die *Exoccipitalia*, welche durch ihre flächenhafte Ausdehnung der Occipitalregion das eigenartige Aussehen verleihen. Als Knochenschuppe unterziehen sie in ihrer obersten Partie das Supraoccipitale; sie helfen auch mit 2 Teilen den kurzen 3 teiligen Gelenkkopf des Hinterhauptes bilden. Die Exoccipitalia stossen zusammen mit dem Supra- und Basioccipitale und dem Opisthoticum. Zu Grunde liegt das *Basioccipitale*, welcher Knochen das Fehlende zum Gelenkkopf liefert. Dem zur Untersuchung vorliegenden Stück fehlt zwar zum Teil der

Condylus occipitis; nach dem Atlasgelenk aber und den vorhandenen Fragmenten zu schliessen muss derselbe ziemlich klein sein. An seinen hintern Enden sendet das Basioccipitale kleine Fortsätze schräg nach unten und hinten. Diese Processe, die den mächtigen Aufschwung des Basioccipitale zeigen, dienen als kräftige Ansatzpunkte für verschiedene Muskelpaare, so für den m. retrahens capitis et colli, longus colli, rectus capitis anterior minor. Bei *Chelone* treffen wir auch eine wohl entwickelte Ausbildung dieser Processus posteriores, dagegen sind diese bei *Chelone* nicht nur vom Basioccipitale gebildet, sondern noch mit Zuhülfenahme vom Exoccipitale und dem Pterygoideum. Die basilare Fläche ist bei *Dermatemys* halbkreisförmig; der Durchmesser liegt quer unter dem Hinterhauptscondylus. Das *Opisthoticum* (Paroccipitale) wird von der Umrahmung des Foramen magnum ausgeschlossen und bei Seite in den Temporalsattel geschoben. Ein massiver äusserer Fortsatz unterzieht das Squamosum und ein zweiter findet als Säule einen Boden im Pterygoideum und dem Basioccipitale. Das Opisthoticum beteiligt sich an der Bildung des innern knöchernen Ohres. Nach dem allgemeinen Bauplan der Schildkröten ist demselben die Fenestra rotunda zu eigen. An der Unterfläche des Schädels springt sofort ein durchaus flacher fast rechteckiger Knochen in die Augen, das *Basisphenoideum*. Von drei Seiten ist dasselbe von den Pterygoidea umgeben und hinterwärts vom Basioccipitale begrenzt. Sein Längsdurchmesser liegt auch in der Längenrichtung des Schädels. Die flache Ausbildung des Basisphenoideum erstreckt sich auch auf seine Nebenknochen, die *Pterygoidea*. Diese senden von ihrer basalen Fläche verschiedene Aeste aus; den stärksten gegen das Quadrat hin, eine Stütze für seine Artikulationsapophyse. Nach vorne schweift sich dieser Ast in gefälligem Bogen in den Ectopterygoidprocess. Dieser, bei *Cinosternon* und *Emys* schwach, bei *Staurotypus* stärker ange-

deutet, tritt bei *Dermatemys* mehr in den Vordergrund, bis er bei *Chelydra* und besonders bei *Macroclemmys* als stattlicher Processus in die Temporalgrube einspringt. Gegen die Kaufläche zu biegen sich die Ränder der Pterygoidea etwas auf und wird ihr Querschnitt rinnenförmig. Mit den Maxillen und dem Vomer helfen sie noch den hintern Rand des tiefen, schlitzförmigen foramen palat. post. bilden, dessen ausgeprägte Knochenwände den Blutgefässen und den Nerven guten Schutz gewähren.

Die *Palatina* und der *Vomer* bilden die gewölbte Choanendecke und es reichen beide in ihrer hintern Längenausdehnung fast gleich weit gegen die Pterygoidea vor. Der Basalteil der Choane gehört den Maxillen, deren Ausdehnung schon oben geschildert wurde. Ausgenommen bei *Chelone* treffen wir bei Schildkröten sonst nicht wieder diese weit nach hinten reichende Unterwölbung der Choane. Die Elemente jedoch, welche diesen Boden bilden, sind bei *Dermatemys* ganz anderer Natur. Während bei *Chelone* der Vomer und die Pterygoidea diese Bildung übernehmen, nimmt bei *Dermatemys* einzig und allein die Maxilla daran teil. Der Vomer wird unterseits zur blosen Scheidewand zurückgedrängt, hilft aber dann in seiner obern Verbreiterung im Verein mit den Palatina das obere Dach der Choane bilden. Die beiden Choanentunnel münden in grossen kreisförmigen Oeffnungen in die knöcherne Nasenhöhle.

Schädelmessung.

	In cm.
Vom hint. Rand des Squamosum bis zum Kaurand der Præmaxilla	7
Schädelbreite von einer Squamosum-Quadrato-Jugal Sutur bis zur andern	4,8
Höhe des Schläfenbogens	1,8
Breite desselben (vom Augenbord bis zum Quadratum)	1,6
Breite vom Augenbord zum andern an der Front-Præfrontalnath	2,4
Distanz vom Fronto Nasal Process des Oberkiefers bis zum Kaurand	1,9
Obere Breite der Nasenöffnung	1,5
Untere Breite derselben	0,9
Höhe der Nasenöffnung in der Medianlinie	1,2

	In cm.
Breite zwischen den Squamosa	5,1
Hinterer Rand des Squamosum bis zum hintern Ende der parieto-postfrontal Sutur	3,6
Grösste Breite der Parietalia	2,5
Grösste Länge der Frontalia	1,6
Länge der Præfrontalia längs ihrer Sutur	1,1
Vorderstes Ende des Parietale bis zum Ende des Occip. Dornes	6
Innere Distanz zwischen den Artikulationsflächen	3
Distanz von der Artikulationsfläche des Quadrat bis zur Schnautzenspitze	4,7
Grösste Länge des Schädels	9,1
Grösste Breite des Schädels (von oben)	5,1

Unterkiefer.

Fig. II. IV.

Entsprechend den Vertiefungen und Erhöhungen in der Kaufläche der Maxilla treffen wir auch hier auf einen ausserordentlich breiten Kaurand mit den spitzen Knochenfirsten und den tiefen Senkungen. Das *Dentale* ist es, welches hier das massive feste Unterlager für den hornigen Kauapparat abgiebt, welches Verhältniss in Fig. IV wohl zu sehen ist. Bei der Bildung des schräg nach hinten abfallenden Gelenkkopfes hilft in hervorragendem Masse das *Artikulare;* auch das *Supraangulare* beteiligt sich dabei und das *Operkulare* begrenzt den Gelenkkopf auf seiner Innenseite. Vorne ist der Unterkiefer platt, depress, hinten compress und es findet seine höchste Höhe im Processus coronoïdes, bis zu welchem sich der Hornüberzug erstreckt. Die Länge des Unterkiefers vom vordersten Band bis zum Gelenkkopfende beträgt 4,5 cm., die innere Spannweite zwischen den Gelenkköpfen 3 cm. und die äussere 4,5 cm. Die höchste Höhe weist 1,5 cm. auf und die grösste Breite 1,3 cm.

Umrahmt vom Unterkiefer ist der

Hyoidapparat.

Fig. V.

In diesem Organe zeigt nun *Dermatemys* ein ganz merkwürdiges Verhalten. Bis auf die grossen Hörner ist nämlich alles knorpelig. Der Körper des Hyoideum hat die Form eines länglichen Schildes, soweit derselbe sich im knorpelig zusammengezogenen Zustande erkennen lässt. Das grosse Horn ist etwas nach oben gekrümmt und etwa 3 cm. lang. Es gelenkt mit seinem dicksten Teil ungefähr an der Mitte des Randes des Hyoidkörpers und verjüngt sich immer mehr bis zu seinem Ende. Auf der Mitte seiner Länge geht die Biegung nach oben vor sich und es zeichnet sich diese Stelle durch eine kleine Verdickung aus. Die vollkommen knorpeligen, fast häutigen hintern Hörner sind breit und flach und gehen nach aussen weit auseinander. Sie werden in der Länge dem Körper wohl kaum nachstehen. Das Auffallende in diesen Verhältnissen liegt darin, dass ein vollkommen ausgewachsenes Exemplar wie unser Stück, solch einen primitiven Hyoidapparat aufweist. Sollte das etwa eine pathalogische Erscheinung sein oder liegt hierin ein Hinweis auf das stammesgeschichtliche Alter von *Dermatemys?* Es lag desswegen vor allem nahe, das vorhandene Material der Basler Sammlung besonders auf Jugendstücke hin zu prüfen. Es liegen Köpfe von *Chelydra serpentina* von einer Länge von 1 cm. vor. Hier sehen wir das Zungenbein in Bezug auf sein Verknöcherungsstadium gleich wie bei *Dermatemys*. Beim ältern, erwachsenen Tier ist jedoch vollkommenste Verknöcherung aller Elemente eingetreten. *Podocnemis expansa* GRAY mit einem Schädel von ungefähr 1 cm. Länge zeigt auch die Verhältnisse von *Dermatemys*. Der 2 cm. lange Schädel einer andern Pleurodiren, von *Emydura macquaria* weist einen Fortschritt auf. Der

Zungenbeinkörper ist bei dieser noch knorpelig, die vordern Hörner sind knöchern, die hintern knorpelig. An der Stelle nun, wo sich die hintern Körner vom langgestreckten Knorpelkörper auszweigen, liegen zwei 3 mm. grosse längliche Knochenkerne dicht aneinander. Es ist hier somit der Weg angebahnt zur fortschreitenden Verknöcherung des Hyoidapparates. *Trionyx muticus* GRAY mit einem Schädel von 1 cm. zeigt dagegen sämtliche Elemente in gut verknöcherter Anlage. Man wird somit belehrt, dass das Zungenbein von *Dermatemys* auf embryonaler Stufe der Entwickelung stehen bleibt, auf einer Stufe, welche ehedem in frühesten Epochen vielleicht dem Schildkrötenstamm vorübergehend zu eigen war. Oder steht es vielleicht auf dieser niedern Stufe, weil der mächtige Kauapparat eines functionell gut entwickelten Zungenbeines nicht mehr bedarf?

Bemerkungen zum Schædelbau.

Dermatemys Mavii, eine amerikanische cryptodere Elodite, steht in ihrem Schädelbau sehr nahe dem Genus *Batagur*. Man vergleiche Fig. I, II, III mit den Schädelzeichnungen von *Batagur* die GRAY 1855 auf Tafel XXXVI giebt. Die Abweichungen des Schädels von *Dermatemys* von demjenigen von *Batagur* sind geringfügiger Natur. Bei *Dermatemys* sind die Maxillen stärker entwickelt, das Augenloch ist grösser, der Schläfenbogen etwas geringer, ebenso ist das Squamosum weniger entwickelt, welches bei *Batagur* in eine Spitze ausgezogen weit über den Condylus occipitis vorspringt. Im Gebiss treffen wir grosse Aehnlichkeit, doch fehlt bei *Batagur* die bei *Dermatemys* so tiefe Intermaxillargrube; die andern wohl gezähnelten parallel dem Oberkieferrand verlaufenden Firsten treten ebenso stark wie bei *Dermatemys* hervor. Auch sind bei *Batagur* die Choanen tiefer gewölbt, dagegen ist die Ptery-

goidzone etwas stärker zusammengeschnürt und die ganze basale Occipitalzone zeigt nicht den ruhigen, flachen Charakter, wie bei *Dermatemys*. Der Occipitaldorn von *Batagur* ist fester, höher, doch kaum länger als der von *Dermatemys*. In der Nasenbildung liegt bei beiden eine grosse Aehnlichkeit. *Batagur* zeigt ebenfalls die knöcherne « Stülpnase », hervorgebracht durch das Aufwärtsbiegen der Præfrontalia.

RÜTIMEYER unterwirft in seinen « *fossilen Schildkröten von Solothurn* » 1873 das damals soeben erhaltene Skelet von *Dermatemys* einer kurzen vergleichenden Prüfung. Er äussert sich dort p. 153 folgendermassen : « In seinem Knochenbau steht der Schädel von *Dermatemys* trotz mancher kleinen Abweichung, die zu beschreiben sehr weit führen würde, unter allen Schildkröten demjenigen von *Chelydra* am nächsten; die Abweichungen sind nur relativer Art. » Es ist dieser weitsehenden Notiz die Beschränkung beizufügen, dass beim Vergleich von erwachsenen Tieren die Abweichungen allerdings weitgehende sind, dass aber in einer Periode der Entwickelung *Chelydra* im Schädelbau recht nahe sich an *Dermatemys* legt. Die Basler Sammlung besitzt die vollständige Entwickelungsreihe des *Chelydra*schädels. Ein 2 cm. grosser verrät am meisten Aehnlichkeit mit demjenigen von *Dermatemys*; beim entwickelteren und älteren und anderseits wieder beim jüngern Schädel divergieren wiederum die Aehnlichkeiten.

Von Merkmalen, welche nach BAUR 1888 p. 419 den *Pleurodiren* am Schädel zukommen, finden sich bei *Dermatemys* keine. Der Gelenkkopf des Quadratum ist concav und dasselbe steht nicht in suturöser Verbindung mit dem Basiphenoideum. Die Præfrontalia sind mit dem Vomer suturös vereinigt und die hintern Elemente des Unterkiefers unter sich nicht zu einem Stück verwachsen, sondern vollkommen selbstständig.

II. Halswirbel.

Ein Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen Cryptodira und Pleurodira findet der Zoologe in der verschiedenen Beschaffenheit der Halswirbelsäule. Die *Pleurodira* ziehen ihren Hals seitlich ein, zeigen desswegen starke und wohl entwickelte Pleurapophysen, nicht aber Doppelgelenke (Ginglymoidgelenke) wie solche bei den *Cryptodira* in ausgesprochener Form sich darbieten. *Dermatemys*, von welcher hauptsächlich zu untersuchen ist, ob sie nicht übereinstimmende Merkmale mit den Pleurodira zeigt, musste gerade in dieser Hinsicht ein interessantes Objekt der Untersuchung sein.

Der Hals von *Dermatemys* ist 20 cm. lang und verhält sich zur Länge des Kopfes wie 3 zu 1. In ausgestrecktem Zustande ist die Hälfte des Halses schon unter der Carapace versteckt, so dass die Aufgabe den Kopf ebenfalls durch Zurückziehen noch zu decken keine allzu schwierige ist. Dies Verhalten spiegelt sich im Bau der einzelnen Halswirbel, wie in der Folge zu sehen ist, wieder. Nach dem Vorgang der meisten Anatomen wird der *erste Wirbel* als ein Compositum, von 3 Stücken dem Atlas zugehörig und noch dem Proc. odontoideus aufgefasst. Er wird daher mit Fug *Atlo-Odontoid*wirbel genannt (Fig. VI). Dieser besteht aus einem basilaren Stück (hypapophyse, hypocentrum), zwei Neurallamellen (Pleurocentra) und einem hintern Stück, der Odontoidapophyse, die sich vom ersten Wirbel abgetrennt hat. Die Verbindung dieses letzteren Stückes mit dem ersten Wirbel ist nur eine lose durch Sehnen bei den *Cryptodira*, während es bei den *Pleurodira* (exc. *Elsega* Gray) zur suturösen Verbindung zwischen Atlas und diesem seinem Körper kommt. Das Basilarstück des Atlas, bei *Dermatemys* von kurz gedrungener prismatischer Form, hilft den untern Teil der Gelenkhöhle bilden, welche den Condylus occipitis auf-

nimmt. Auf ihrem seitlich obern Rande sitzen die Neurallamellen auf, und die hinten schräg abfallende Fläche lässt den vordern Teil des Odontoidprocesses auf sich schleifen. Die Unterfläche dieses keilförmigen Basilarstückes schärft sich zur Krista zu. Die Neurallamellen bestehen aus zwei getrennten Flügeln, die dorsalwärts zu lockerer ligamentöser Verbindung gelangen. Der untere Teil der Lamelle sitzt auf den seitlichen Rändern des Basilarstückes auf und trägt nach vorn eine Gelenkfläche, welche die Seite der Occipitalgelenkgrube bilden hilft. Zu einer Gelenkung mit dem os odontoideum kommt es ebenfalls in ausgiebiger Weise durch die Verlängerung der Occipitalgelenkfläche schräg nach hinten. Nach oben verbreitern sich die Neurallamellen beträchtlich, biegen um zur Dorsalberührung auf eine kleine Strecke und bilden so die Flanken und die Decke des oben geschlossenen Rückenmarkkanales. Der obere Teil der Fläche zeigt einen recht deutlichen Lateralfortsatz, den wir nach OWEN 1851 Diapophyse nennen. Eine Zygapophysis posterior steckt ebenfalls auf der innern Seite des vorigen Processus und trägt innwärts zwei kleine Gelenkflächen für die Zygapophysis anterior des zweiten Wirbels. Ein Blick von oben auf die Dorsalfläche des Wirbels zeigt die Neurallamellen sowohl nach vorn, als auch und zwar ganz bedeutend nach hinten ausgeschnitten. Die drei vorigen Stücke lassen bei ihrer Bildung der Occipitalgelenkgrube eine Oeffnung frei, d. h. ihre Rückwand fehlt noch. Diesen Mangel ergänzt die vord. Fläche des proc. odontoideus, der sich sehr weit nach vorne schiebt und den Abschluss der Gelenkgrube vollständig macht. Der massivere vordere Teil des Zapfens ruht auf dem Basilarstück und hat so ziemlich unregelmässig prismatische Form; er trägt hinten eine schräg abfallende etwas concave Fläche für den zweiten Wirbel. Der mindere und schlankere Teil des Zapfens trägt oben ebenfalls eine Gelenkfläche, ragt frei nach hinten, und befindet sich im

Ruhezustand auf der Unterfläche des vordersten Teiles des zweiten Wirbels, dessen vordere Gelenkfläche sich zu diesem Zwecke nach unten zieht. Ganz deutlich ist *dieser hintere Teil des Proc. odont. von dem vorderen getrennt angelegt worden und* erst *später verwachsen* (v. Fig. VI). Man sieht genau die Verbindungsnath beider Stücke. In der Litteratur ist merkwürdiger Weise nirgends eine Angabe über die Zweiteiligkeit in der Länge des os odontoideum bei Schildkröten zu entdecken, obschon das gleiche Verhalten beim Proc. odont. einer *Cistudo europæa* DUM. zu beobachten ist, bei welcher der hintere Teil des Proc. odont. noch mehr knöpfchenförmig abgeschnürt ist und auf der Unterfläche des zweiten Wirbels eine eigene Gelenkfläche besitzt. Dieses Verhalten gab natürlich Anlass sämmtliche zur Verfügung stehenden Halswirbel von Schildkröten auf diesen Punkt hin zu untersuchen. Die Nachschau ist erschwert durch das baldige Verschmelzen dieser beiden Stücke und nicht im geringsten in dem unvollständigen Material. Der Proc. odont. ist ja (mit Ausnahme der pleurodiren Sumpfschildkröten) in seiner freien Selbstständigkeit ein Stück, das bei der gebräuchlichen Art der Maceration leicht verloren geht. Die Untersuchung ergab desshalb nur Unvollständiges. Bei *Testudo elegans* fand ich dasselbe Verhältniss wie bei *Dermatemys;* dagegen schiebt sich das hintere Stück nicht soweit unter den zweiten Wirbel hinunter wie bei *Dermatemys.* Der obere Teil ist an Volum wohl das doppelte vom untern, welcher genau auf der Grenze zwischen os odontoideum und dem zweiten Wirbel sitzt. *Emys orbicularis* geht in der Verschmelzung der beiden Stücke nicht so weit, ihre Verbindung ist eine weitaus lockere. Nur noch ein Schritt, und das untere Stück ist seinem ursprünglichen Verhalten gemäss abgetrennt. Dieser Zustand konnte nur bei einem ganz jungen *Chelone*exemplar beobachtet werden, wo in der Bandmasse zwischen dem os odontoideum und dem

zweiten Wirbelkörper an typischer Stelle ein kleines Knöchelein sich befindet. Bei alten Individuen will's nicht gelingen, auch nur eine Spur davon zu finden. Besonderes Augenmerk wurde auf die *Pleurodira* gerichtet, jedoch ohne dass es möglich war, zu einem namhaften Resultat zu kommen. Wenn bei diesen Süsswasserschildkröten zwei Stücke vorkommen, so müssen sie fest verschmolzen sein, ohne eine Spur der Vereinigung zurückgelassen zu haben. Die *Pleurodira* würden somit den Gipfelpunkt des Zusammenschweissens vorstellen, *Chelone* das entgegengesetzte Extrem darbieten. Eine junge 10 cm. lange australische *Platemys* (Emydura) *Macquaria* DUM. und BIBR. weist einen stattlichen Proc. odontoideus auf, der in Valor wohl einem Produkt von Proc. odont. und einem weitern Stück entsprechen dürfte, worüber aber jeder weitere sichtbare Anhaltspunkt fehlt. Gar schön dagegen sieht man an diesem Exemplar die Zusammensetzung des basalen Stückes des ersten Wirbels aus einer linken und einer rechten Hälfte. *Chelydra serpentina* und *Macroclemmys Teminkii* stehen auf der Stufe von *Dermatemys*.

Blicken wir nun im Reptilreiche uns nach ähnlichen Verhältnissen um, so finden wir z. B. bei *Iguana* an der ganzen Halswirbelsäule unterseits dreieckige Knochenstücke, welche in ihrer physiologischen Funktion als Muskelgriffe gedeutet werden. Es sind dies die sogenannten Intercentra. Der Atlas hat sein eigenes Intercentrum (COPE und MARSH), Hypapophyse (OWEN), unterer Bogen (H. v. MEYER), Hypocentrum (GAUDRY); der Epistropheus besitzt in vielen Fällen auch sein eigenes Intercentrum, so bei *Archegosaurus*, bei *Lacertiliern*, fossilen Sauriern, *Ichtyosaurus*, *Sphenosaurus*, *Chelydosaurus*, etc., auch bei *Hatteria*.

Die Ansicht darf nun ausgesprochen werden, dass den Schildkröten ebenfalls ein solches zweites Intercentrum eigen ist. In dieser Tierklasse ist dasselbe in den meisten Fällen

nicht frei zwischen dem Pleurocentrum des ersten (odontoid) und des zweiten Wirbels, sondern verschmilzt gerade zu mit dem Pleurocentrum des Atlas, hilft sogar noch die schwache concave Gelenkfläche in ihrem untern Teil für den zweiten Wirbel bilden. Ein anderes Verhältniss soll sich nach G. JÆGER in seiner Arbeit « *über den Epistropheus der Vögel* » in dieser Tiergruppe vorfinden, nämlich dass das Intercentrum des zweiten Wirbels mit diesem selbst verschmilzt, und so den vordern und untern Teil des Epistropheus bei den Vögeln bildet.

Die folgenden Halswirbel haben bei *Dermatemys* im grossen und ganzen den nämlichen Bau des Körpers. Dieser nimmt gegen den fünften und sechsten Wirbel an Länge zu, worauf dann wieder eine Verminderung eintritt, wie unterstehende Tabelle zeigt.

Halswirbel.

In mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Länge des Körpers	15	26	28	30	31	31	28	19
Breite des Körpers *v*	7	12	15	16	17	18	19	24
Breite des Körpers *m*	5	8	7	8	8	11	12	19
Breite des Körpers *h*	2	6	8	9	10	17	20	10
Höhe des Gesammtwirbels in der mittleren Partie	18	15	15	15	17	16	17	25

Die Breite und Höhe findet bei den einzelnen Wirbeln eingehende Besprechung. Der Artikulationsmodus der einzelnen Wirbelkörper ist bei *Dermatemys* in soweit merkwürdig, als sich blos ein einziger biconvexer Halswirbel vorfindet. Es ist dies der zweite (Fig. VII). Alle andern Wirbel sind procœl, mit Ausnahme des Atlo-odontoideus, welcher biconcav ist. BAUR machte schon 1888 auf dies Verhalten aufmerksam, das umsomehr in die Augen fallen musste, da doch bei *Cher-*

siten und *Eloditen* stets zwei biconvexe Wirbel sich vorfinden. Bei diesen ist der achte auf alle Fälle biconvex und ferner ist es der dritte oder vierte. Ein einziger biconvexer Wirbel wird gefunden bei *Chelydridæ, Staurotypidæ*, *Cinosternidæ* und den *Thalassiten*. Bei diesen ist es jedoch der dritte oder vierte Halswirbel, doch nicht der zweite wie bei *Dermatemys*, welche in neuester Systematik nahe zu obigen Cryptodira gestellt wird. Wir dürfen zwar einem Verschieben des biconvexen Wirbels keine allzugrosse Bedeutung beilegen; es kommen ja bei demselben Genus Verschiedenheiten vor. VAILLANT 1879-80 führt z. B. *Cinosternon pensylvanicum* mit dem vierten Halswirbel als biconvex auf und *Cinosternon leucostomum* mit dem dritten sogestaltet.

Es folgt nun durch die ganze Halswirbelsäule die Beschreibung der einzeln Wirbelfunktionen. Die Verschiedenartigkeit der Lage, der Grösse, der Richtung, etc. der einzelnen Stücke wirft ein erklärendes Licht auf die Bewegungsfähigkeit dieses Abschnittes der Wirbelsäule. Die *vordere Gelenkung* zeigt sich mit Ausnahme des zweiten Wirbels als Grubengelenk. Beim ersten Wirbel besteht sie — wie oben erwähnt — aus 4 Stücken beim erwachsenen Tier, beim dritten ist die Grube so tief wie hoch, in seitlicher Ausdehnung wohl doppelt so lang. Den gleichen Charakter zeigt der vierte Halswirbel und auch der fünfte, bei welchem entsprechend der Verbreiterung der vordern Partie des Körpers auch die Grube seitlich verlängert ist und etwas nach oben gedreht erscheint. Beim sechsten Wirbel ist eine ausgesprochene Drehung nach oben (besser gesagt neuralwärts) eingetreten. Vom dritten bis zum sechsten macht sich nebenbei eine Verflachung der Gelenkgrube geltend. Die Grube des siebenten Wirbels erleidet in der Mitte eine Einschnürung und Erhöhung, so dass eine vollständige Zweiteiligkeit, ein sogenanntes Ginglymoidgelenk zu Stande kommt. Gleichzeitig ist auch die Grube wieder in

die richtige Lage gerückt. Beim letzten Halswirbel erleidet die Gelenkgrube ein mächtiges Ausziehen in die Quere; eine Grube ist so gross wie die der Wirbel 3, 4 und 5.

In gleichen Verhältnissen stehen die Umgestaltungen bei der *hintern Gelenkung*. Mit Ausnahme des ersten Wirbels besteht jede Verbindung durch Gelenkköpfe. Weit vorgeschoben erscheint der Gelenkkopf des zweiten Wirbels. Vom dritten bis zum sechsten nehmen die Köpfe an Breite zu. Der des sechsten Wirbels ist spurhaft neuralwärts gezogen. Beim sechsten ist die Trennung in zwei wohlentwickelte Köpfe durchgeführt. Diese beiden stark quer gezogenen Köpfe des siebenten Wirbels (vide Tabelle) sind flach und niedrig, während die hintere Gelenkung des achten Wirbels einköpfig ist und eine flache halbmondförmige Fläche zeigt. Diese greift in eine schräg hæmalwärts gezogene breite Grube des ersten Dorsalwirbels. Wir treffen somit bei *Dermatemys* die sogenannten Ginglymoidgelenke zwischen $^{6}/_{7}$ und $^{7}/_{8}$ Wirbel. Wenn wir nach VAILLANT 1879-80 mit Artikulation I diejenige zwischen dem ersten und zweiten Wirbel bezeichnen, so wären bei *Dermatemys* obige Ginglymoidgelenkungen VI und VII. Diese Art der Gelenkung, welche sich den Lateralbewegungen gerade entgegensetzt und nur Biegung und Streckung erlaubt, ist den *Cryptodira* gemein. Die *Chelyden* können diese Art der Gelenkbildung nicht zeigen. *Chelydra*, *Cinosternon* und *Staurotypus* haben ebenfalls Ginglymoidgelenkung in der VI und VII Artikulation; bei ihnen ist jedoch der dritte oder vierte Wirbel biconvex. Beim Studium dieser Doppelgelenke zeigen sich bei den richtigen *Emyden* und *Chersiten*, welche alle (exc. *Dermatemys*) zwei biconvexe Wirbel tragen, zwei Gruppen nach VAILLANT. Bei der einen ist die V, VI, VII Artikulation ginglymoid, bei der andern nur die VI und VII. Die speciesreichen Genera wie *Emys* und *Testudo* werden da auseinander gerissen. Will man nach einem Merkmal suchen, welches die

Emyden und *Chersiten*, welche zwei Ginglymoidgelenke besitzen, von denen, welche 3 aufweisen, unterscheidet, so steht man vor der einschüchternden Tatsache, dass in gewissen Fällen der eine Forscher eine Gelenkung ginglymoid nennen will, wo ein anderer diese Spezialisierung nicht zugeben kann. Die fraglichen Fälle sind allerdings recht selten. Man kommt aber bei einer solchen Zusammenstellung dennoch zum Resultat, dass diejenigen mit 3 Ginglymoidgelenken und dem vierten und achten biconvexen Wirbel (vergleiche damit die Tabelle von VAILLANT) Neu-Weltformen sind; diejenigen mit 2 Ginglymoidgelenken und dem vierten und achten biconvexen Wirbel Typen der alten Welt repräsentieren. Letzteres stimmt auch für diejenigen mit dem dritten und achten biconvexen Wirbel (exc. der mir zugänglichen *Testudo carbonaria* Spix). Die Art der Biegung des Halses, das mehr oder minder vollständige Zurückziehen des Kopfes, seine Beweglickkeit, die Weite der vordern Schalenöffnung, hauptsächlich die Ausdehnung des Nuchale, die mehr oder weniger stark ausgeprägte Schalenwölbung dürften die Punkte sein, welche diese Verhältnisse in der Gelenkung beeinflussen, denn die Ginglymoidgelenke sind eine erst spätere Erworbenheit.

Die Unterseite des Wirbelkörpers trägt einen mehr oder weniger mächtigen *Processus infraspinalis*, besser eine Crista infraspinalis. Beim zweiten Wirbel schon ist dieselbe wohl entwickelt als dünner, scharfer Längskamm. In schwankender Grösse zeigt sie sich beim dritten, vierten, fünften Wirbel. Am sechsten Wirbel ist die Entfaltung eine grössere. Die Crista hat hier die Form eines rechtschenkligen Dreiecks, bei dem die vordere Seite vom Wirbelkörper senkrecht hæmalwärts ausgeht. Die Crista des siebenten ist die mächtigste. Der Dorn, dessen Basis die ganze Wirbelunterfläche einnimmt, springt nach vorne vor und ihre Fläche ist wie beim vorigen und beim folgenden nach hinten schräg abgestutzt. Beim

achten Wirbel steigt dieselbe noch tiefer hinab, zwar nicht mehr als spitze, sondern als abgerundete Fläche und gut entwickelter Muskelgriff.

Hat schon die Betrachtung der obigen Wirbelelemente manchen Fingerzeig über die Biegungsfähigkeit des Halses gegeben, so finden wir in den *Zygapophysen* diese Verhältnisse noch präzisierter. Hintere Zygapophysen sind beim ersten Wirbel vorhanden. Sie finden sich an der Innenseite der Neurallamellen schräg gestellt. Beim zweiten ist der ausgeprägte Processus klein und die Zygapophysenfläche ist etwas nach vorne und aussen gerichtet. Schon länger ist diese Fläche beim dritten Wirbel. Hier ist die Fläche mehr nach aussen gedreht. Beim folgenden Wirbel geht die Drehung der langgestreckten Fläche noch weiter; beim fünften zeigt sich das gleiche Verhältniss, nur ist die Gelenkfläche breiter geworden. Weiter stellt sich die Fläche vertikal nach aussen und beim siebenten dreht sie sich wieder einwärts, wird aber nach hinten und abwärts gezogen; die ganze hintere Partie ist bei diesem Wirbel verbreitert und die Postzygapophysenprocesse gehen weit gabelförmig auseinander, sich noch abwärts ziehend. Was vorhin nur angedeutet war, ist nun beim letzten Cervicalwirbel im Culminationspunkt zu finden. In scharfem Bogen werden da die Zygapophyses posteriores herabgezogen, gabeln sich nach aussen und verbreitern sich. Sie ähneln in ihrer Form dem »Geissfuss«, dem bekannten Werkzeug der Tapezierer.

Das Spiegelbild der obigen Zygapophysen erblicken wir genau wieder in den *Prœzygapophysen*. Diese sind beim ersten Wirbel nicht vorhanden. Interessant sind bei den folgenden Wirbeln ihre Lageverschiebungen. Beim zweiten stehen diese Gelenkflächen fast senkrecht lateral, etwas nach vorne und aussen geneigt. Mit einem Sprung kommen sie beim dritten Wirbel nach oben und neigen sich schwach nach

innen. Mehr als eine Vierteldrehung nach aussen — oben haben sie somit gemacht; im übrigen hat die Gelenkfläche in der Richtung des Wirbels zugenommen und ist schwach gewölbt. Der folgende geht in seiner Flächendrehung noch weiter nach innen. Beim fünften hat die Fläche die gleiche Lage, krümmt sich aber nach hinten abwärts und wird zum unvollständigen Halbkreis. Noch weiter abwärts wird die immer noch nach innen schauende Fläche beim sechsten Wirbel gezogen, bei welchem es nun beinahe zur Vertikalstellung derselben kommt. Durch die Entwickelung der Gelenkflächen ist es unmöglich, dass der fünfte und sechste Wirbel in die gleiche Axenrichtung zu liegen kommen. Sie können in der Verschiebung vom stumpfen Winkel von nahezu 130° bis zum rechten gelangen. In dieser V. Artikulation liegt ein mächtiges Biegungsmoment. Beim siebenten Wirbel ist die Fläche nicht so weit nach unten gezogen; eine Biegung kann in dieser Artikulation nur in bescheidenem Masse vorsichgehen. Beim achten ist die Zygapophysenfläche kleiner und dreht sich wieder nach oben um; immerhin ist die Artikulation noch eine beträchtliche. Noch ausgiebiger ist der Grad der Gelenkung zwischen dem letzten Cervical- und dem ersten Dorsalwirbel.

Ein Blick auf die Gesammtheit der Halswirbelsäule bei eingezogenem Halse zeigt, dass dabei der achte Wirbel die Richtung der dorsalen Wirbelsäule in nahezu rechtem Winkel bauchwärts verlässt. Der siebente hilft und geht bereits nach hinten und unten; der sechste macht den Bogen noch vollständiger und im fünften tritt wieder die Tendenz nach vorne auf. Die Biegung nach vorne wird somit eingeleitet und in der V. Artikulation ausgeführt. Bescheiden helfen die vordern Cervicalwirbel an der weitern Ausführung. Bedenkt man, dass an *Dermatemys* bei ausgestrecktem Zustande des Halses derselbe blos um seine Hälfte unter der Carapace hervorschaut, so dürfte das Studium der Halswirbelsäule die Tatsache zur

Genüge erhärten, dass *Dermatemys* befähigt ist ihren Kopf ganz unter den Panzer zurückzuziehen. Dies Verhältniss wird von BOULENGER 1889 in der Charakteristik der Familie der *Dermatemydidæ* bestätigt. *Dermatemys* geht in dieser Hinsicht viel weiter als die ihr nahegestellten Genera *Cinosternon, Staurotypus* oder gar als *Chelydra*.

Die Nath zwischen dem Neuralbogen und dem Körper findet sich beim ausgewachsenen Tier an allen Halswirbeln.

Die Dorsalwirbel finden ihre Besprechung bei der Schale, und die sacralen bei der Betrachtung der hintern Extremität. Wir wenden uns an dieser Stelle zum hintern Ende des Wirbelstranges, zu den

Schwanzwirbeln.

Die Länge des Schwanzes mag etwas über 20 cm. betragen. Ein Drittel davon ragt unter der Carapace hervor. Vorhanden sind 16 Wirbel beim Basler Exemplar. Gewiss schliessen sich noch ein Paar an, die verloren gegangen sind.

Sämtliche Wirbel sind procœl, ein Verhalten, welches auch die *Testudinata* zeigen. In diesem Punkte unterscheidet sich *Dermatemys* von *Chelydra*, indem bei dieser in Uebereinstimmung mit den Angaben von BAUR 1886 die ersten Wirbel procœl sind, dann aber übernimmt der dritte oder vierte Wirbel als amphicœler den Uebergang zu den opisthocœlen. *Staurotypus* und *Cinosternon*, auch *Chelone* zeigen die Verhältnisse von *Dermatemys*. Durchgehende Procœlie finde ich auch bei Pleurodira, so bei *Sternotherus subniger* GRAY, *Podocnemis expansa* GRAY, *Hydromedusa maximiliani* GRAY. Bei *Chelodina longicollis* GRAY ist es nicht wohl zu unterscheiden; die Gelenkflächen sind zu indifferent und es liegen Intervertebralscheiben zwischen den Wirbeln.

Bei *Dermatemys* tragen die 4 ersten Caudalwirbel soge-

nannte Proc. transversi (GEGENBAUR), welche mit dem Wirbel auf der Grenze von Körper und Bogen artikulieren. Die GEGENBAUR'sche Bezeichnung dieser Processus hat derjenigen von CLAUS 1876 weichen müssen. Dieser hat am Skelet vom Krokodil nachgewiesen, dass die artikulationsfähigen sogenannten Proc. transversi, *Caudalrippen* seien, dem Wert nach gleich den sacralen oder dorsalen Rippen. Diese Rippenrudimente haben nichts zu tun mit unsern Bogen in der Schwanzwirbelsäule, welche Elemente (zwar als Seltenheit im Schildkrötenreich) bei den *Chelydroiden* vorkommen. *Dermatemys* zeigt von solch untern Bogen keine Spur. Proc. transversi im Sinne GEGENBAUR'S trägt aber auch die Schwanzwirbelregion der Schildkröten. Vom fünften Wirbel an zeigt *Dermatemys* diese ächten Proc. transv., welche kein eigenes Ossificationscentrum haben, sondern deren Verknöcherung direkt vom Wirbelkörper ausgeht. Es sind respektable Muskelgriffe, welche nach rückwärts und nach oben gerichtet sind. In den vordern Wirbeln ist der Körper mit dem Artikulationskopf weit nach hinten ausgezogen und sitzt der Neuralteil nur mit schmaler Basis auf dem vordern Teil des Wirbels. Dies Zurückweichen der untern Partie der Neurallamelle hört dann nach hinten zu wieder auf. Bei den vordern fünf Wirbeln ist ferner die Naht zwischen dem Wirbelkörper und dem obern Bogen nachweisbar, ein Verhalten, das nach hinten einer vollständigen Verschmelzung Platz macht. Oberseits zeigt der Neuralteil einen Anflug einer Crista, deren Entwickelung jedoch auf einer spurhaften Andeutung stehen bleibt. Die Neuralbogen sind oben weitgablig ausgeschnitten und lassen, gleich wie bei den Halswirbeln, zwischen zwei Wirbeln eine rautenförmige Oeffnung frei. Unterseits ist nichts von einer Spina wahrzunehmen.

Die vordern Zygapophysen tragen an ihrer Innenseite die fast senkrecht gestellten Gelenkflächen bei den ersten Wirbeln;

weiter nach hinten drehen sich die Flächen bald mehr, bald weniger nach innen und oben. Analoges zeigen die hintern Zygapophysen, deren Gelenkflächen aus der Vertikallage allmählich zu einer horizontalen Stellung kommen.

III. Schale.

Für den Paläontologen ist bei den Schildkröten die Schale das wichtigste. Schädel und Extremitäten werden in verschwindend kleiner Zahl gefunden. Die Schale muss in weitaus den meisten Fällen den Fingerzeig für die systematische Einteilung geben. Es ist somit notwendig, diesen merkwürdigen Knochenpanzer eingehender zu besprechen, wenn auch derselbe von *Dermatemys* schon lange bekannt ist (vide Gray 1855, Tab. XXI).

Vom vorderen Rand des Nuchale misst die Rückenschale in gerader Linie zum hintern Rand des Pygale 42,5 cm. Misst man aber von obigen beiden Endpunkten über die Rückenwölbung, so ergiebt sich eine Länge von 47 cm. Die grösste Breite der Schale, welche sich in der hintern Hälfte befindet, beträgt 33 cm.; die Höhe der Wölbung 13 cm. Die Wölbung der Carapace ist vorne eine raschere und flacht sich nach hinten wieder aus; der höchste Punkt der Schale liegt somit in ihrer vorderen Partie. Das Gewicht der Schale beträgt 2,1 kg. Wir wenden uns zuvor zur Besprechung der *Carapace*. Dieselbe wird von einem Discus von 6 Neuralplatten, 8 Costalia und einer Supracaudalplatte gebildet. Der Rand verdankt seine Existenz jederseits 11 Paaren von Marginalplatten. Zu diesen kommt vorne die Nuchalplatte und hinten als Abschluss des Ringes die Pygalplatte. Unterziehen wir die einzelnen Elemente einer nähern Betrachtung.

Die 6 *Neuralplatten* sind langgestreckt in der Längsaxe des Tieres. Die Nähte derselben sind schwer zu erkennen und

es muss zu sorgfältiger Untersuchung das Vergrösserungsglas genommen werden. Wenn wir die Rückenschale unseres Basler Exemplares mit der Skizze, die BOULENGER von der *Dermatemys*schale 1889 giebt, vergleichen, fällt uns die verschiedene Anzahl der Neuralplatten auf. Der Catalog des Britischen Museum giebt deren sieben, von welchen die zwei letzten auf einen Bruchteil der sonstigen Länge reduziert sind und die Costalplatten neuralwärts z. T. direct artikulieren lassen, vide dasselbe p. 28, fig. 8. Beim Basler Exemplar gelingt es nicht eine siebente Neuralplatte zu finden. Wir haben hierin wieder die bekannte Tatsache, dass die Ausbildung der hintersten zuletzt gebildeten Neuralia keine konstante ist, sondern nach Genus, nach Species, ja nach Individuum Schwankungen unterworfen sein kann. Unentwickelte Neuralia weisen gleich *Dermatemys* auf *Staurotypus, Cinosternon, Cistudo carolina;* bei *Pleurodira* ist dies Verhalten wohl zu beachten bei *Hydromedusa*, *Hydraspis*, *Rhinemys*, *Chelys*, *Pelomedusa*, *Podocnemis* oder gar bei den austral. *Pleurodira*, bei welchen die Neuralplatten ja gänzlich fehlen. Die Neuralia sind bei *Dermatemys* alle nach hinten zugespitzt und ihre Länge nimmt nach dem Schwanze zu ab. Die erste Platte ist 5,5 cm. lang, die zweite 4 cm., die folgenden zwei auch 4 cm., die fünfte 3,5 cm. und die letzte 2 cm. Ueber die erste Neuralplatte zieht sich median die Andeutung von einem Kiel, der vom vordern Rückenschildrande sich heraufzieht. Bei jungen Exemplaren erstreckt sich nach BOULENGER der Kiel über die ganze Schale hin. In den *Proceedings* of the zoological Society of London 1870 findet sich pl. XLII die Abbildung einer *Chloremys abnormis* von 4 Zoll Länge, bei welcher über dem ganzen Rücken der Längskiel recht deutlich ausgeprägt ist. *Chloremys* wurde später mit *Dermatemys* identificiert.

Die *Nuchalplatte* zeigt diesen Kamm besonders beim aus-

gewachsenen Exemplar gegen oben hin. Die Form dieser Platte ist die eines Fünfecks und ist ihre Grössenentwickelung eher eine bescheidene. Der vordere Rand ist schwach eingebuchtet, von der Flucht des äusseren Randes etwa um $^1/_2$ cm. zurückgelegen. Die grösste Länge beträgt 6,5, die grösste Breite 8 cm. BAUR 1888 giebt über die Nuchalplatte folgende Notiz: « *Dermatemys* besitzt ausserdem, wie ich an einem jungen Exemplar der Smithonian Institution sehen konnte, die seitlichen Fortsätze des Nuchale. Dieselben reichen bis Marginale 2 und greifen in dasselbe hinein. » BOULENGER 1889 p. 27 sagt unter der Familie der *Dermatemydidæ*: « Nuchalplate produced into costiform processes underlying the marginals ». Die gleiche Angabe macht er auch für die *Cinosternidæ* und *Chelydridæ*, bei welch letzterer Familie dieser rippenähnliche Fortsatz (modificierte Rippe des letzten Cervicalwirbels?) recht lang ist und bis ins dritte Marginale reicht. Auf p. 12 unten des BOULENGER'schen Cataloges findet sich: « A mere indication of this process is found in some young specimens of Emys orbicularis ». STRAUCH 1892 p. 23 giebt erstere Bemerkung von BOULENGER wieder und LYDEKKER 1889 führt unter p. 129 folgendes an: « This family of the Dermatemydidæ, in which the nuchal bone has a long costiform process, appears to connect the Chelydridæ with the Cinosternidæ, etc. »

Bei unserm Exemplar ist nur eine schwache Andeutung eines solchen Nuchalfortsatzes zu finden. Bemerkenswert ist die Angabe von BAUR, dass er diesen gut entwickelten Nuchaldorn bei einem jungen Tier gesehen hat, so dass dann bei ältern Exemplaren derselbe mehr zum Schwinden kommt. Die Basler Sammlung besitzt eine Anzahl von kleinen (minimum 2,5 cm. langen) Schalenskeleten von *Emys picta* Schweigg. und *Emys guttata* Schweigg. (Fig. IX). Bei diesen ist der seitliche Nuchaldorn, der so ziemlich von der Mitte der Nuchal-

seite ausgeht, recht gut entwickelt. Die grösste Breite des Nuchale beträgt bei einem 3,5 cm. langen Exemplar 6 mm. und jeder seitl. ausspringende Processus 3 mm. Das Verhältniss von dem Nuchalprocess zur Nuchalplatte ist bei *Chelydra* nicht grösser, nur scheint hier der Dorn mächtiger entwickelt zu sein, weil er als stark hervortretende Erhabenheit das ganze Nuchale durchquert. In dem vorigen Studium von *Emys picta* ragt der Fortsatz in die grosse Lücke zwischen den ersten Marginalia und der ersten Costalplatte. Später verbreitert sich an der vordern Seite die Costalplatte beträchtlich, die Lücke wird kleiner, die Nuchalplatte selbst verbreitert sich und lässt den Dorn nur noch wenig seitwärts vorragen. Bei einem 6 cm. langen Exemplar von *Emys picta* beträgt die grösste Breite des Nuchale 12 mm. und der Dorn 2 mm. Das Verhältniss ist ein ganz anderes geworden, ein viel ungünstigeres für den Nuchaldorn. Wenn beim 3,5 cm. langen Exemplar der Dorn sich zur grössten Nuchalbreite wie 1 : 2 verhält, ist beim 6 cm. grossen Individuum das Verhältniss 1 : 6. Bei einer 7 cm. langen Schale ist das Verhältniss bereits 1 : 20 d. h. der Dorn ist auf eine spurhafte Andeutung zurückgesunken, das Breitenwachstum des Nuchale hat ihn absorbiert. Die sehr kleine unscheinbare Spitze, die immerhin als Ende des quer durch das Nuchale verlaufenden Knochenwulstes sich kundgiebt, steht auf der Grenze zwischen dem ersten Marginale, dem Nuchale und der ersten Costalplatte. Von einer Lücke zwischen diesen 3 Knochenplatten ist kein Spur mehr. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Cinosternon*. Vor mir liegt eine Schale von 10 cm. Der Nuchaldorn geht oberhalb des sich dorsalwärts rasch verschmälernden ersten Marginale durch und dringt etwas in den Dorsalrand des zweiten Marginale hinein. Bei einer grössern Schale von 11,5 cm. geht der Nuchaldorn schon nicht mehr in's zweite Marginale und bei einer Schale von 13 cm. Länge kommt es nicht mehr zur

Bildung eines Dornes, wohl aber verbreitert sich das Nuchale. Dies Merkmal der Jugend ist somit im Alter verflacht und verwischt. Die *Dermatemys*, welche zur Untersuchung vorliegt, befindet sich im gleichen Stadium wie die dritte *Cinosternon*. Wohl tritt ja in der Tat die Nuchalplatte in einer kleinen flachen quadratischen Lateralausdehnung an das zweite Marginale suturös hinan. Es kann somit LYDEKKERS Angabe 1889 p. 129: « the nuchal bone has a long costiform process » nicht unterschrieben werden. Beim jungen Tier mag's so sein, beim erwachsenen jedoch nicht. Nun aber werden doch die zoolog. Charakteristika vom erwachsenen Tier abgeleitet, nicht von dem erst im Werden und Ausbau begriffenen jungen Tier. Merkwürdigerweise ist bei *Dermatemys* diese kleine Knochenlamelle, sowohl links, wie auch auf der rechten Seite als kleines Plättchen gegen das Nuchale zu *abgetrennt* (Fig. VIII). Das linke Plättchen (linker Nuchaldorn) ist beinahe 1 cm² gross, das rechte etwas kleiner, ca. 20 mm². Aehnliche Abtrennungen im Nuchaldorn bei andern Genera zu finden, will nicht gelingen. Wir müssen dies Verhalten einem Spiel individueller Erscheinung zuschreiben. Speculativ könnte (cum grano salis) an eine procostale Platte gedacht werden, an eine Rippenplatte des letzten Cervicalwirbels, welche durch die laterale Ausdehnung des Nuchale an ihren verlorenen Posten hinaus geschoben wurde. Bei obigen Ausführungen bin ich vom Plan, zuerst die Oberseite der Schale zu beschreiben, abgewichen und habe die Verhältnisse beim Nuchale in der Innenfläche des Panzers verfolgt.

Die vorletzte der Medianplatten ist die *Supracaudalplatte*, eine an der Zahl. Sie hat die Form eines stumpfen gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis gegen das Pygale gerichtet ist. Sie trägt oberseits einen ausgesprochenen medianen Kiel, der sich auch auf die Schlussplatte der Medianreihe, auf die Pygalplatte hinüberzieht. Beim alten Tier (wohl auch ge-

schlechtlicher Unterschied wie bei *Emys orbicularis*) ist somit der Kiel auf die ersten und letzten Platten der Neuralreihe beschränkt. Die Supracaudalplatte grenzt an Costale 8 (C. 8), an Marginale 10 (M. 10) und 11 und ferner an das Pygale. Letzteres ist ein Rechteck von 6 cm. Länge, welches mit seinen längern Seiten mit den Marginalia suturiert.

Die acht *Costalplatten* helfen das Gewölbe weiter bauen. Die erste ist die mächtigste. Ihre Ausdehnung erlangt sie auf Kosten der benachbarten Platten. Sie grenzt an M. 1, 2, 3 und noch zu einem Viertel an die 4te Marginalplatte. Eine solche Ausdehnung zeigt etwa unsere *Emys orbicularis* und ist eine solche bei *Pleurodira* durchgängig zu finden. Im fernern gehen z. T. die Nähte der Costalplatten in ihrer Fortsetzung in die Nähte der entsprechenden Marginalplatten über. Dies zeigt sich bei den ersten Plattennähten; bei den folgenden wird dies nicht mehr inne gehalten. Die zweite Rippenplatte tritt an Ausdehnung zurück; ihre hintere Naht geht in der Verlängerung in die Naht zwischen M. 4 und M. 5. Diese C. 2 wird von der Höhe der Wölbung gegen den Rand zu schmäler, während die folgende C. 3 umgekehrt dorsalwärts am schmälsten ist und sich nach dem Rand zu ausweitet. Ventralwärts nimmt sie wirklich etwas Platz vom Territorium der C. 4. Diese tritt noch mit dem Rest von M. 6 zusammen. C. 5 verbreitert sich nach unten fast zur doppelten Ausdehnung wie an ihrem dorsalen Ursprung. Ihre vordere Naht giebt so ziemlich den Querschnitt der Mitte der Schale an; ihre hintere dagegen zieht sich stark im Bogen nach hinten, welches Verhalten nunmehr sämtliche Nähte einschlagen. Bei C. 6 laufen die Nähte schön parallel. Die Begrenzung dieser Costalplatte übernimmt die hintere Hälfte von M. 8 und der vordere Drittel von M. 9. Die folgende, die zweitletzte Rippenplatte ähnelt in ihrem Verlaufe sehr C. 5. Wie jene biegt auch diese auf ihrem Wege von oben nach unten mit ihrer hintern Naht so

stark nach hinten, dass sie marginalwärts die doppelte Mächtigkeit ihrer obern Plattenbreite erhält. Neuralwärts stossen dann die beidseitigen Platten direct in einer Linie zusammen. Da, wie vorhin erwähnt, C. 7 seine grösste Breite am Marginalrand zeigt, ist C. 8 bedeutend eingeschränkt und tritt bei dieser Platte das umgekehrte Verhalten auf, nämlich unten schmal, oben breit.

Seinen basalen Kranz erhält der Discus in 11 Paar von *Randknochen* oder *Marginalia*. Pygale und Nuchale sind vorhin bei Besprechung der medianen Reihe vorweggenommen worden und bleiben hier nur noch die Marginalia als solche übrig. Die vordersten sind die niedrigsten, nach dem seitlichen Rand, wo sie steil stehen, nehmen sie an Grösse zu und auch im ganzen nach hinten, wo sie sanft ausflachen. M. 1 ist das kleinste Glied der Kette. Die Gestalt ist die eines abgestumpften Dreiecks, dessen stumpfe Spitze neuralwärts liegt. Die Verbreiterung am Rande beträgt das Dreifache der obern Breite. M. 2 und M. 3 sind beinahe Quadrate mit oberm convexen Rand. Auch M. 4 ist in Form den beiden vorhergehenden fast gleich, nur etwas höher und stösst an C 1 und C. 2. M. 5 ist ganz in der Verlängerung von C. 3, wie M. 6 in derjenigen von C. 4 liegt. Diese beiden Platten sind wohl am steilsten gestellt, sie erheben sich in einem Winkel von ungefähr 50°. Bei M. 7 beginnt nun der untere Rand sich etwas umzubiegen, das Stück wird länger, da zudem auch die Steigung etwas abgenommen hat. An Breite ist sie den vorigen gleich. Diese Umbiegung, welche bei M. 6 angedeutet ist, zieht nun bei M. 7 die ganze Platte unten hinaus und sogar etwas am Ende in die Höhe. Am hintern Teil von M. 7 wird dieses Ausflachen recht auffallend, zieht sich im folgenden Marginalknochen noch weiter aus und zeigt sich am schönsten in M. 9. Der untere Rand von M. 10 ist eingebuchtet; auf der linken Seite weniger, als auf der rechten. Hier zieht er

sich in schönen Bogen zur Bucht der Pygalplatte. Die dazwischen liegende M. 11 gleicht dem ersten Marginale an Gestalt, ist aber durch das Ausflachen fast um die Hälfte länger als diese.

Die Form der Schale, die Lage der Hautschilder bildet GRAY 1855 ab. Die Hautschilder der Carapaceoberfläche stimmen mit denen unseres Exemplares überein; kleine unbedeutende Abweichungen gerechnet.

Die *Innenfläche* der Schale giebt uns weit besser Aufschluss über den Bau derselben. Die Nähte sind hier viel deutlicher ausgesprochen und sind die Zacken derselben unterseits grösser als oben, wo die Suturen vollständig obliterieren können. Diese Erscheinung treffen wir fast durchgängig bei Schildkröten.

Die Ventralfläche der Rückenwirbel bildet einen vorspringenden scharfen First. Dieser ist allerdings nicht so spitz und scharf wie bei *Testudo*, doch immerhin schmäler als bei *Emys* oder als gar bei der flachwirbligen *Chelydra*. Bei *Dermatemys* gelingt es nicht zwischen den Wirbeln und den Neuralplatten hindurchzufahren; die Verbindung ist eine lückenlose. Der erste fixe Rückenwirbel hat eine Körperlänge von 19 mm., der zweite von 37, der dritte. vierte und fünfte von 35, dann von 30, 25, 20, 13 und der letzte von 10 mm. Die Rippen dieses ersten Dorsalwirbels gehen eine Strecke frei nach hinten an das zweite Rippenpaar in suturöse Verbindung. Sie sind schlank und lang und in Bau und Anlage ähnlich *Geoclemmys trijuga* DUM. BIBR. Wie alle übrigen Wirbel hat der zweite nur ganz kurze breit gedrungene Rippenköpfe; die Rippe selbst verbreitert sich und zieht sich in deutlicher Erhabenheit in vorwärts gekrümmtem Bogen unter den Hyosternalflügel hinauf. Die Rippenköpfe sind so kurz, dass nur ein ganz enger Kanal für die Blutgefässe frei gelassen wird. Anders liegen die Verhältnisse bei *Emys orbicularis*. Hier werden die Rippen horizontal ausgezogen und nach längerer freien

Selbstständigkeit ziehen sie sich dorsalwärts zur Costalplatte. Auf solche Weise gebricht es dem Blutgefässkanal nicht an genügender Weite. Bei *Dermatemys* springt die Rippe vom Wirbel weg sofort dorsalwärts und tritt die Knickung in die Costalplattenrichtung nach kürzester Frist ein. Einen ganz ähnlichen Bau treffen wir bei *Chelone,* dann unter den *Pleurodira*, bei *Hydraspis planiceps* GRAY, *Hydramedusa max.* GRAY, *Sternothærus subniger* GRAY, *Chelodina longicollis* GRAY und das ganz genaue Ebenbild von *Dermatemys* bei der australischen *Platemys macquaria* DUM. und BIBR. *Chelydra* zeigt in seinen langen, dünnen, ventralwärts ausgebauchten Rippen gerade das umgekehrte Verhältniss. *Staurotypus* steht im Prinzip zu *Chelydra,* wie auch *Cinosternon;* bei beiden sind die Wirbelkörper ebenfalls ohne jeden in die Schale springenden Kamm, sondern flach wie bei *Chelydra.* Der Kopf der zweiten Rippe gehört seinem vordern Drittel nach noch zum ersten Wirbel; bei den andern Rippen sitzt jedoch der Kopf jeweilen ganz dem betreffenden Wirbel an dessen vorderer Partie an. Bei den hintersten Wirbeln rückt der Rippenkopf in die Mitte des Körpers. Bei *Emys orbicularis* tritt nicht nur die zweite, sondern die dritte und etwas die vierte Rippe mit zwei Wirbeln in Beziehung. Die zweite Rippe gehört sogar dem grössern Teil nach dem ersten Wirbel an. Bei *Staurotypus, Cinosternon* und recht gut bei *Chelydra* sind die gleichen Verhältnisse. Bei *Testudo* trifft man an der zweiten und dritten Rippe dasselbe. Es lag nun auf der Hand auch die *Pleurodira* auf diesen Punkt hin zu untersuchen. Das gleiche Verhalten wie *Dermatemys* zeigen *Podocnemys expansa* GRAY und *Chelodina longicollis* GRAY während gerade *Platemys macquaria* GRAY und *Sternothaerus subniger* GRAY das Extrem aufweisen. Bei diesen synostosiert die 7. Rippe noch an zwei Wirbeln. In diesem mannigfachen Verhalten finden wir somit kein Gruppenunterscheidungsmerkmal; immerhin geht hervor,

dass *Dermatemys* in seinem Verhalten zur äussersten Rechten gehört, bei welcher blos der zweite Rippenkopf diese ausgesprochene Doppelstellung einnimmt.

Der achte Rippenkopf beginnt sich etwas zu erhöhen; der neunte noch mehr und ist beträchtlich freier. Ueber die Rippe des zehnten Wirbels kann keine Auskunft gegeben werden; sie ist bei unserm Exemplar nicht mehr vorhanden. Jedenfalls ist diese Rippe recht schwach entwickelt und es zeigt wirklich der zehnte Wirbel (lumbaler Wirbel) an seinem Körper nur eine leise Andeutung einer Artikulationsfläche für die dazugehörige Rippe. In den meisten Fällen wird bei nicht sorgfältig präparierten Stücken diese Rippe nicht mehr gefunden, sie ist sehr dünn, rudimentär, und geht als kleine Spange bei der Säuberung leicht zu Grunde. Ein weiteres Element kommt bei der Besprechung der Rippenköpfe noch in Betracht, nämlich die Neuralia, welche ventralwärts nicht als flache Knochenplatten auftreten, sondern unregelmässig Lamellen und Fortsätze an den Wirbel und die dorsale Fläche der Rippenenden senden. Durch diese wird die Verbindung von Wirbel zur Schale bei *Dermatemys* eine enge, undurchlässige. Fest damit verschmelzen die mannigfach gebauten, unregelmässig verbreiterten Dornfortsätze der Wirbel, welche z. B. bei *Testudo* als Säulen von den Wirbeln zu den Neuralia recht deutlich und normal zu beobachten sind.

Die innenseitig gut sichtbaren Nähte geben uns über den Verlauf der *Costalplatten* sehr gute Auskunft. Die gewaltige, erste Costalplatte sendet ihre Rippen in die dritte Marginalplatte hinein, ein Verhalten, welches alle Rippen aufweisen, deren Enden 1,5 bis 3 cm. weit in die Randknochen eingreifen. Deutlich ist auch zu sehen, wie abwechselungsweise die eine Rippe unten breit, oben schmal ist und die folgende das umgekehrte Verhältniss zeigt. Je gewölbter eine Schale ist, z. B. eine solche einer exquisiten Landschildkröte, desto ausge-

prägter ist obiges Verhalten zu beobachten. Bei teils aquatilen, teils terrestrischen Formen sehen wir diese Erscheinung nur schwach angedeutet. Bei rein aquatilen Spezien sind wenigstens die mittleren Costalplatten Leisten mit so ziemlich parallelen Rändern. Der Grad der Schalenwölbung bedingt diese Anordnung. Es liegen aber gewiss noch tiefere Motive diesem Verhalten zu Grunde und ich werde mir erlauben auf späterer Seite die wunderbare Architektur dieses lebendigen, stetig wachsenden Knochengewölbes näher zu betrachten.

Die Verbindung der Costal- und Marginalplatten ist eine durch und durch eng suturierte. Bei jugendlichen Exemplaren ist natürlich eine Lücke vorhanden, welche durch das Vorrücken der Costalplattenenden und etwas durch das Wachstum der Marginalia geschlossen wird. Zur achten Rippenplatte, wie zur ersten, legt sich nebst der eigentlichen Bildungsrippe eine weitere dünne an, hier die dünne Rippe des 10. freien Wirbels. Diese Platte sendet ihr distales Ende in die 10. Marginalplatte. Nirgends können wir an derselben auch nur die Spur einer Anwachsungsstelle mit dem Darmbein finden. Wenn *Dermatemys* hie und da zu den *Pleurodira* hinüberspielen soll, hier ist sie rein cryptodir.

Die Marginalia fanden oben schon ihre Betrachtung. Dort wurde gesagt, dass M. 3 bis M. 8 sich einer Knickung unterziehen und mit dem Plastron in innige Verbindung treten. Es kommt zur Bildung einer ausgedehnten Sternalkammer mit einer Länge von 20 cm. Allerdings muss zugegeben werden, dass die hintere wie die vordere Abgrenzung nicht stark ausgeprägt ist. Der Hyoplastraldorn, der sich vor dem zweiten Rippenende quer durch M. 3 bis in die erste Costalplatte neben den Rippenverlauf keilt, springt nicht bedeutend in das Innere der Schale hinein und seine Umbiegung nach hinten schliesst nur wenig Raum ab. Noch einfacher ist die hintere Wandung. Der Hyposternalflügel geht in M. 8 hinein, bildet einen kleinen

Boden und so kommt ein Minimum eines hinteren Abschlusses zu Stande. In Mitleidenschaft werden M. 4, 5, 6, 7 gezogen, welche in ihrem untern Viertel fast rechtwinklig umgebogen, zum Boden dieser Kammer werden.

Es ist vom physiologischen Standpunkt wohl der Mühe wert, bei andern Spezien bezüglich der Sternalkammer sich umzusehen. Die Bildung derselben hängt einmal und zumeist ab von der mehr oder weniger starken Entwickelung des Hyo- und Hyposternalflügels, dann aber auch von der Grösse der Knickung der Marginalia. *Chelydra*, die gute Schwimmerin und lang aushaltende Taucherin, zeigt nichts von einer solchen Sternalkammer. *Emys orbicularis*, die wenigstens in der Gefangenschaft vorzugsweis gerne ihre auf dem Lande gereichte Nahrung in's Wasser schleppt und dort unter Wasser verzehrt, zeigt fast nichts von einer Kammer. Die Entwickelung des Hyo- und Hyposternalflügels lässt nur eine leise Andeutung vermuten. *Testudo græca*, ein ausschliessliches Landtier, zeigt die Elemente zur Bildung einer Kammer in Bereitschaft. Die beiden Sternalflügel werden durch die Marginalia bis an die Costalplatten empor gezogen, wohl eher, um dadurch dem Schalengewölbe mehr Halt und Wiederstandskraft zu verleihen. Die pleurodire *Hydromedusa max.*, eine vorzügliche Schwimmerin, zeigt einen kleinen wohl abgegrenzten Sternalraum. Bei *Podocnemis*, *Platemys*, *Chelys* erreicht diese Bildung ihren Höhepunkt. So viel bekannt, sind diese auch langausdauernde Schwimmer und steht die Sternalkammer, worauf RÜTIMEYER vor 30 Jahren schon hingewiesen hat, bei diesen Formen zweifelsohne in Zusammenhang mit der Ausbildung der Lungen, welche durch das Tauchen oft für gar lange Zeit ohne Verbindung mit der Aussenwelt sind. Gründe der Zweckmässigkeit eines soliden Schalenbaues dürften aber auch noch mitgespielt haben.

Plastron.

Seine Gesammtgestalt ist eine ziemlich in die Länge gezogene Ellipse von 32,5 cm. Der vordere Rand ist beinahe rund, mit schwacher Ausbuchtung; der hintere ist ziemlich tief eingeschnitten. Die grösste Breite von einer Marginal-Plastralsutur bis zur andern beträgt 26 cm. Die Länge der Verbindungsbrücke mit der Schale (Sternalbrücke) beläuft sich auf 16 cm. Betrachtet man die Lage des Plastron zur Schale, so ist dasselbe weit nach vorne gerückt und es dürfte in seinem vordern Rand nur einen starken Centimeter hinter dem vordern Carapacerand zurückstehen. Der senkrechte Abstand beider Vorderränder beträgt in der Mitte 7 cm. Die hintere Schalenöffnung verhält sich ganz anders als die vordere. Hier ist das Ende des Plastron wohl einen dm. vom hintern Schalenrand entfernt. Somit ist die Oeffnung für die hintere Extremität und für den Schwanz bedeutend grösser als die für Kopf, Hals und Vorderbeine. Es wird dies Verhältniss um so ungleicher, als ja die Schale nach hinten sich so wie so verbreitert und die Marginalia sich verflachen. Durch dies Verhalten wird grosser Bewegungsplatz für die hintere Extremität geschaffen und es deutet, worauf RÜTIMEYER 1873 schon hinweist, auf eine gute Schwimmerin. Bei *Emys orbicularis* finden wir hinten einen relativ weiteren Ausschnitt, doch ist das Verhältnis der beiden Oeffnungen ein nahezu gleiches. Wenn wir bei *Dermatemys* durch die Gesamtschale in der Mitte einen Querschnitt machen, so beginnt schon 2 cm. hinter diesem Schnitt die Ausbuchtung für die hintere Extremität. Zu Gunsten einer ausgiebigen hintern Oeffnung ist die Sternalbrücke stark nach vorne geschoben, die Schale verbreitert und das Plastron verschmälert.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über das Plastron und seiner Lage zur Schale sei es gestattet zur osteologischen

Skizzierung der Aussenfläche des Plastron zu gehen. Hiebei kann von vorneherein auf die Zeichnung des Bauchschildes im Cataloge des Britischen Museum 1889 pag. 28 verwiesen werden. Die relativen Grössenverhältnisse der einzelnen Platten des Basler Exemplares zu denen der BOULENGER'schen Abbildung stimmen nicht überein. Es können solche Unterschiede als Geschlechtsunterschiede und namentlich als Altersunterschiede aufgefasst werden. Hyo- und Hypoplastron bilden die Brücke zur Carapace, die Epiplastren den vordern leicht eingebuchteten Rand und die Xiphiplastren das hintere Stück des Bauchschildes. Zwischen Epi- und Hyoplastron liegt in mächtiger Entwickelung als rhombischer Knochen das Entoplastron, seiner Entwickelung nach grösser als einer der Xiphisternalknochen. Die BOULENGER'sche Zeichnung zeigt verhältnismässig recht kleine Epiplastren. Auch das Entoplastron steht nicht in demselben Grössenverhältnis zu den andern Platten wie bei unserm Exemplar. Schaut man sich im Schildkrötenreiche nach der Grösse des Entosternon zu der ganzen Länge des Bauchschildes um, so können wir im Ganzen und Grossen bei den *Chelyden* das besser entwickelte Entosternon beobachten. Dass *Dermatemys* ein beträchtliches solches Stück aufweist, darf aber nicht als Pleurodirenmerkmal aufgefasst werden, da ich durch Untersuchung sämmtlichen Materials und der mir bekannten Zeichnungen zur Ueberzeugung gekommen bin, dass Verschiedenheiten und Schwankungen nach Grösse des Entosternon in Spezies, Genus und Gruppen keine scharfe Trennung zwischen den Pleurodira und den Cryptodira zulassen.

In der Längenrichtung des Bauchschildes sehen wir eine kleine Wölbung, die ihren Culminationspunkt im vordern Drittel des Plastron hat und gegen das vordere Ende ungefähr einen cm. und gegen das hintere 2 cm. absteigt. Im Querschnitt des Schildes finden wir in dem hintern $^2/_3$ eine Concavi-

tät, welche vorne in eine kleine Convexität übergeht. Am Hinterende des Entoplastron ist der Querschnitt eben.

Da die *Hautbedeckung* des Plastron eine Variante zeigt, soll hier etwas ältere Systematik eingeflochten sein. Die Beschilderung von Schale und Bauchschild ist bekanntlich keine voll und ganz zuverlässige. Gerade *Dermatemys* weist eine ganze Zahl von Varianten auf. Die typische *Dermatemys Mavii* hat getrennte, sehr schmale Gularplatten. Die nunmehr kassierte *Dermatemys Salvinii*, welche nur noch als Variation betrachtet wird, hat vereinte Gularplatten. Ueber *Dermatemys berardii*, welche das gleiche Schicksal wie die vorige erlebt hat, schreibt GRAY 1872 « one gular and one intergular behind it. » Die Basler Form steht für sich. Ihr Gulare ist zweiteilig, aber blos in der hintern Hälfte. Hinter diesem findet sich ein kleines Intergulare oder besser gesagt Postgularschildchen. Des fernern findet sich an der Stelle, wo die Humeral- und Pectoralnähte zusammenstossen ein rhombenförmiges kleines Plättchen eingefügt, das fast im Centrum des Entoplastralknochen liegt. Wir haben in diesem Verhalten wieder ein Beispiel wie unzulässig es war, nach Aeusserlichkeiten wie Schildern, Schuppen, etc. starre Systematik aufzustellen.

Die Innenfläche des Bauchschildes zeigt eine reiche Mannigfaltigkeit von Erhöhungen und Senkungen. Am stärksten ist das Entoplastron in Mitleidenschaft gezogen. Zwei hohe Knochenkämme ziehen sich durch dasselbe, welche zur Insertion der Ligamente für das untere Claviculare dienen. Der überall vorkommende, hier breite kurze 2 cm. nach hinten vorspringende Entoplastraldorn schiebt sich über die Naht der Hyosternalia weg. Der Hyosternalflügel, der bei der Besprechung der Carapace erwähnt wurde, erreicht immerhin, von seinem Ursprung gemessen, eine Länge von 9 cm. in seinem dorsalwärts strebenden Dorn. Der Hyposternalflügel ist in seiner Länge etwas geringer und weist 6 cm. auf.

Die mediane Sutur der beiden Hyposternalia zieht sich zu einer beträchtlichen Crista in die Höhe, um hinten wiederum in eine Vertiefung überzugehen. Zwei ähnliche, rauhe Vertiefungen finden sich an der Mitte der Vordernaht der Xiphisternalia; es sind die Insertionsstellen für die Pubisligamente. Die vorhin erwähnte Vertiefung vor der Mittelnaht der Xiphisternalia der Pubisspitze, dem Epipubis, die beiden andern den Lateralfortsätzen des os Pubis, den sogenannten Ectopubis. Es sind offenbar starke Bandmassen, welche die Verbindung zwischen Bauchschild und Becken übernehmen. Zu einer knöchernen Verbindung kommt es aber absolut nicht. Auch das Ilium ist frei. Es ist zu constatieren, dass, soweit die Materialuntersuchung unter *Emyden* mir zugänglich war, nirgends diese rauhe Vertiefung allerdings so ausgeprägt vorgefunden wird. Anderseits scheint es doch zu weit gegangen zu sein, wenn in obigen Verhältnissen von *Dermatemys* ein Uebergang oder eine Andeutung einer solchen zu den *Pleurodira* gesehen werden will. Die Anlage des Beckens in seinen Beziehungen zum Plastron zeigt ganz den Bauplan der *Emyden*.

IV. Schultergürtel.

Das nur durch Sutur mit der Scapula und Proscapula verbundene *Coracoid* ist bei *Dermatemys* von schlanker stäbchenförmiger Gestalt, wie in solcher Form dies einzig im Schildkrötenreiche dasteht. Mit einer Länge von 9 cm. kommt es beinahe derjenigen der Scapula gleich. Gegen das freie Ende zu findet sich eine schwache Verbreiterung mit einer Maximalbreite von einem Centimeter; das Ende selbst ist dagegen wieder schmäler. In dieser stabförmigen Ausbildung stellt *Dermatemys* ein Extrem vor und findet nur etwa in *Cinosternon* und *Staurotypus* seine Analoga. Die Länge des Coracoid verhält sich zur grössten Breite wie 9 : 1; bei den beiden letzteren

Genera wie 5 : 1. *Chelydra serpentina* und *Emys orbicularis* zeigen das freie Ende als mächtig verbreiterte Platten und die Verhältnisse der Länge zur grössten Breite gestalten sich wie 3 : 1 und wie 2 : 1. An seinem proximalen Ende nimmt es zu einem Drittel an der Bildung der Gelenkpfanne teil und zeigt unweit davon an der innern Seite die Spur eines kleinen Knochenvorsprunges, der als Crista sich an der ganzen innern Seite hinzieht, während die äussere mehr abgerundet ist. Die grösste Dicke 5 mm. ist gleich der Hälfte der grössten Breite. Das Coracoid suturiert mit einem zweigabeligen Knochen, dessen längerer Ast mit der *Scapula* verglichen wird, dessen kürzerer mannigfache Deutung erfahren hat. Bei *Dermatemys* gleichen diese Stäbchen sehr dem Coracoid und sind im Bau ähnlich denjenigen der Süsswasserschildkröten. Die Länge der Scapula, abhängig von der Höhe der Schalenwölbung, beträgt beinahe 10 cm. und lässt sich ganz deutlich eine Zunahme in der Breite vom ventralen Ende zum dorsalen von einigen mm. erkennen. Der Verlauf ist ein beinahe gerader und auf der innern Seite findet sich dem grössten Teil der Länge nach ein zarter Knochenwulst. Den Winkel, welchen die Scapula mit der unten zu besprechenden Proscapula bildet mag ca. 70° betragen, derjenige der Scapula mit dem Coracoid die Höhe eines Rechten erreichen. An die Fläche des Bauchschildes schickt die Scapula einen vollständig mit ihr verschmolzenen Knochenfortsatz von 6 cm. Länge. Bei seiner Benennung schliesse ich mich G. BAUR an, welcher *Proscapula* vorgeschlagen hat (Procoracoid von GEGENBAUR und HUXLEY, Acromion von Scapula von CUVIER). Diese Proscapula ist in ihrer Ausbildung kaum verschieden von den zwei andern Knochenstäben, doch lässt sich immerhin eine etwas stärkere Konstitution nachweisen. An Länge 6 cm. steht sie der Scapula und dem Coracoid nahe, an Festigkeit übertrifft sie dieselben. Mit der Scapula wird der Hauptteil der Oberarm-

gelenkpfanne gebildet. Es ist eine fast ebene Fläche, zu welcher der complementierende Teil des Coracoid in stumpfem Winkel steht. Die hintere Seite desselben zieht sich gegen den Gelenkkopf zu in einen bedeutenden gegen das Coracoid gewendeten spitzen Haken. Es konnte so etwas ähnliches bei *Sternothœrus* in leiser Andeutung als Knochenwulst wieder gefunden werden, sonst mochte es nicht gelingen auch nur Spuren von diesem spitzen Processus bei andern Formen zu finden.

Der Abstand der Distalenden der drei Schultergürtelknochen ist folgender: vom Coracoid zur Scapula 14 cm., von da zur Proscapula 10 und von der Proscapula zum Coracoid 8,5 cm. Wenn diese drei Knochen auf ihre Enden in eine Ebene gestellt werden, so bilden die Verbindungslinien der Endpunkte ein ungleichseitiges Dreieck mit einem rechten Winkel an der Ecke, welche durch den Endpunkt der Proscapula bezeichnet wird. Da aber alle diese 3 Stabknochen in ihrer Länge und in den Winkeln untereinander ungleich sind, so kommt der Projectionspunkt der Gelenkpfanne nicht in die Mitte des Dreiecks, sondern in die Nähe der Verbindungslinie der Endpunkte von Scapula und Proscapula.

In der Bildung des *Humerus* zeigt *Dermatemys* grosse Aehnlichkeit mit *Chelydra*. Der Schultergelenkkopf des einen ist das Ebenbild dessjenigen des andern Genus. Der Verlauf des gewölbten Gelenkkopfes zeigt ebenfalls dasselbe kleine Abweichen von der Axe des Oberarmes. Auch die leise Andeutung eines zweiten Rollhügels weist *Dermatemys* gleich wie *Chelydra* auf. Bei *Emys orbicularis* finden wir letzteres Verhalten nicht, wohl aber sehr gut ausgeprägt bei *Testudo;* ferner leise bei *Ptychemys concinna* AGASSIZ und *Hydromedusa maximiliani*. Diese Andeutung eines kleinen Nebenrollhügels nimmt seinen Ursprung in der kleinen Tuberosität (Radial Process), die etwas nach vorne gerichtet ist. Sie sollte eigent-

lich äusserlich stehen. An Volum steht sie weit unter dem Ulnarprocess. Der letztere reicht in seiner Höhenausdehnung bis zur Höhe der Gelenkkopfwölbung und schiebt sich seitwärts mächtig aus der Längsachse. Der Radialprocess dagegen steht in der Höhe der Basis des Gelenkkopfes und bleibt bei *Dermatemys* auf einer ganz bescheidenen Entwickelungsstufe. *Macroclemmys Temminkii* zeigt in diesen beiden Processus die gleiche Ausbildung wie *Dermatemys*, nur ist bei ersterer die Grube zwischen diesen beiden Knochenhörnern flacher, da der Radialprocess sich nicht wie bei *Dermatemys* gegen die Höhlung umbiegt, sondern unbekümmert sich nach aussen zieht, so dass die Grube keinen Abgrenzungswall zum Abschluss ihrer Selbstständigkeit erhält. Weiter geht *Chelydra*, bei welcher basalwärts die beiden Processe sich vereinigen und so eine deutliche Grube bilden. *Chersiten* zeigen eine tiefe doch schmale Bucht, *Emyden* alle Uebergänge von der tiefen Grube bis zur flachen, seichten Einbuchtung, wie eine solche auch die *Chelyden* aufweisen. Werfen wir einen Blick auf die Lage dieser beiden Processe zum Gelenkkopf. Dieselbe ist höchst unsymetrisch und wird nur symetrischer, wenn die beiden Processe an Grösse einander gleich kommen.

Der Oberarmkörper ist nicht gerade. Wir finden Krümmungen der verschiedensten Stärke. Zu denjenigen mit relativ gestrecktem Körper gehört *Dermatemys*. In dieser Hinsicht schliesst sie sich an die *Chelyden* an, während *Emys*, *Ptychemys*, *Cinosternon* näher der weitgehenden Krümmung des Humerus der Landschildkröten stehen. Es ist aber nicht nur eine Krümmung in der Axenrichtung selbst zu verzeichnen, sondern man bemerkt noch eine Biegung aus der Axenrichtung hinaus. Bei *Staurotypus*, *Chelydra*, *Macroclemmys*, *Dermatemys*, *Cinosternon*, *Testudo* springt dies sofort in die Augen. *Emys* bleibt gestreckter, wie auch z. T. die *Chelyden*, so *Hydromedusa*, *Podocnemis expansa* GRAY. Noch ein dritter Punkt

bedingt die Physiognomie des Humerus. Es ist dies das Verhältniss der Dicke des Halses dieses Knochens zu seiner distalen Verbreiterung. Bei *Dermatemys* ist ein Anschwellen um das Doppelte zu verzeichnen, bei *Chelydra* und *Emys orbicularis* ein solches um's vierfache. *Testudo* steht in der Mitte mit einer dreifachen Verbreiterung, wie auch *Hydramedusa, Podocnemis, Sternothœrus*. Die untere Gelenkfläche bricht sich in zwei schwachen Hügeln für Radius und Ulna. Mit einer Verbreiterung der untern Partie des Humerus geht bei *Dermatemys* Hand in Hand die oben erwähnte Biegung und eine kleine Abnahme in der Dicke. Die untere Partie zeigt noch nahe ihrer obern Seite den ectepicondylar Canal, der bei *Dermatemys* als länglicher Schlitz recht wohl ausgebildet ist und sich bis über die Hälfte des Knochens hinauf als allmählich sich verflachende Rinne seine Fortsetzung hat. Er durchbohrt oberhalb des Gelenkendes den Kopf und kommt anderseitig an der Basis des Gelenkkopfes zu Tage. Diese Rinne, die sich von der Seite des Oberarms nach der Mitte hinzieht, zeigt z. T. erhabene Ränder. Dies giebt der untern Partie des Humerus sein eigenartiges Ornament. *Macroclemmys* und *Chelydra* zeigen dies Ectepicondylarloch recht deutlich und gross, dagegen hat die Rinne an Deutlichkeit viel verloren. Es fällt nirgends ein Humerus auf, der durch diese Rinne so eigenartig gestempelt worden wäre, wie derjenige von *Dermatemys*. Seine Gesammtlänge beträgt 7,5 cm., seine untere grösste Breite 2 cm. und die dünnste Stelle 0,7 cm. Die Distanz der Ulnar- und Radialprocessenden beträgt 3 cm.

Der *Radius* (Fig. XII) ist ziemlich gestreckt. Seine Länge beträgt 5 cm. und sein distales Ende trägt eine halbkreisförmige Gelenkfläche. Mit dem Ende ist auch die ganze obere Partie auf einer Seite abgeflacht und auf der andern halbkreisartig gewölbt, ja es zeigt sich dort stellenweise eine Crista. An diese abgeflachte Stelle des Radius tritt die Ulna. Nach

unten zu verbreitert sich der Radius und endet schief abgestutzt. Das tiefere Ende ist nach der von der Ulna abgewendeten Seite gerichtet. Während oben der Radius senkrecht zur Richtung des Knochens abgeplattet ist, so zeigt sich proximalwärts eine Abplattung des Knochens in seiner Richtung.

Die *Ulna* (Fig. XII) ist flach, humeralwärts knorrig, dorsalwärts glatt. Seine Länge beträgt 5 cm., seine Breite unten 1,5, oben 1 cm. Auch hier zeigt sich, wie aus den Massangaben ersichtlich ist, eine Verbreiterung der untern Partie und ein oben abgestutztes Ende. Die Gelenkflächen von Radius und Ulna stehen zu einander in einem stumpfen Winkel. Der obere Teil verdickt sich und trägt eine convexe, rückwärts und abwärts gerichtete elliptische Gelenkfläche. Die äussere dem Radius abgewandte Kante der Ulna ist bereits gerade, die innere verläuft in schönem Bogen und ist nur etwas durch eine Knorre unterbrochen, welche im obersten Drittel gegen den Radius vorspringt. Da die innern Kanten sowohl vom Radius als auch von der Ulna etwas gebogen sind, so ergiebt sich zwischen diesen beiden Knochen eine weite Oeffnung. *Chelydra* übertrifft darin unsere *Dermatemys;* indem sich bei ersterem Genus der Radius unten weit mehr verbreitert, wird der Zwischenraum zwischen Rad. und Ulna ein grösserer. *Staurotypus* neigt sich *Chelydra* zu. *Cinosternon* dürfte dagegen einen ganz ähnlichen Bau wie *Dermatemys* besitzen, wie auch *Emys* und *Ptychemys concinna* AGASSIZ.

Der *Carpus* (Fig. XII) zeigt bei *Dermatemys* neun gut zu beobachtende Stücke: das Intermedium Ulnare, Pisiforme, Radiocentrale (nach ROSENBERG), das radiale Radienrudiment, das Hamatum (compositum aus Carpale 4 und 5) und die drei Carpalia. An dem distalen Ende der Ulna gelenkt das *Intermedium*, ein flacher, fast rechteckiger Knochen, der einerseits an das massivere polygonale Ulnare stösst, anderseits zum Radiocentrale geht und dem Hamatum noch die Hand reicht.

Schon sein Flächenreichtum bekundet die Vielseitigkeit seiner Gelenkungen. Ebenfalls mit der Ulna gelenkend und sich vorigem Knochen anlehnend findet sich das *Ulnare* und das an seiner äussern Fläche wohl entwickelte *Pisiforme*. Es muss ausdrücklich betont werden « wohl entwickeltes » Pisiforme, denn bei andern Cyptodira finden wir dasselbe äusserst klein. Die stattliche *Macroclemmys* zeigt ein solches blos von der Grösse einer Stecknadel. Es verschwindet im Verhältnis zum Ulnare, welches hier immerhin eine Fläche von einem cm.^{2} einnimmt. Das Ulnare von *Dermatemys* oder von *Chelydra* hat die Grösse von 4 Pisiformen. Anderorts will es nicht gelingen auch nur die Spur eines solchen nachweisen zu können, so bei *Hydromedusa*. Es ist jedoch von vorneherein anzunehmen, dass die gröbliche Macerationsmethode hier arg mitspielt und vorhandenes durch die Laune des Zufalls verloren gegangen ist. Das von RÜTIMEYER trefflich ausgewählte Material der Basler Sammlung wurde bei dieser Gelegenheit auf's Vorhandensein eines Pisiforme untersucht. Folgende Befunde können verzeichnet werden: *Cinosternon* wie *Staurotypus*, die mit *Dermatemys* von BOULENGER zusammengestellten Formen zeigen kein Pisiforme. *Emys orbicularis* ein kleines, doch deutlich sichtbares, *Emys jabonica* GRAY im Verhältnis zur vorigen ein noch kleineres. *Ptychemys concinna* reiht sich fast neben *Dermatemys*. Bei *Emys trijuga* SCHWEIGG. ist's sehr klein und bei *Geoclemmys trijuga* DUM. und BIBR. konnte keins gefunden werden. Bei den *Pleurodira* finden sich alle Grössenverhältnisse vertreten. *Sternotharus* zeigt ein gut entwickeltes, *Platemys macquaria* DUM. und BIBR. nur ein winzig kleines, *Elseya latisternum* GRAY konnte nichts deutliches zeigen, wie sich auch bei *Chelodina longicollis* und bei *Dumerilia madagascariensis* GRAY nichts vorfindet, wobei aber wie gesagt vorhandenes verloren gegangen sein könnte. *Emyda ceylonensis* GRAY zeigt in verschiedenen Exemplaren ein recht

grosses dreieckiges Stück, das natürlich bei einzelnen Individuen fehlt (!). Das Maximum von Grössenentwickelung des Pisiforme zeigt *Kinixys Homeana* GRAY auch *Testudo* und *Homopus*. Bei diesen terrestrischen Formen kommt das Pisiforme nahe an die halbe Grösse des Ulnare. Im Ganzen ist das Pisiforme kugelig oder eiförmig und rückt je nach der Beschaffenheit des Ulnare bald etwas mehr distalwärts, bald kommt es selber zur Gelenkung mit dem äussersten Rand der Ulna. WIEDERSHEIM sieht darin (vide *Lehrbuch der vergl. Anatomie*. 1886) die Reste eines geschwundenen Handstrahles. Das langgestreckte quere *Radiocentrale* fällt aus diesem Mosaik von würfelförmigen Carpalknochen sofort in die Augen und drängt sich jedem Beschauer seine zusammengesetzte Natur auf. ROSENBERG 1891 hat über diesen Complex microscop. Studien bei *Emys orbicularis* (*lutaria* Marsili) gemacht. Er kommt zum Resultat, dass bei den Cheloniern 1 ulnares Centrale, 1 radiales Centrale und das Radiale schön früh zusammen verschmelzen. Das radiale Centrale vereint sich in frühester Zeit mit dem Radiale und dies Compositum seinerseits mit dem ulnaren Centrale. Die Anschweissung dieses letzteren an's Ganze ist deutlich sichtbar, während die Verbindung der beiden erstgenannten Stücke eine durch und durch innige und nicht mehr nachweisbare ist. Bei *Dermatemys* finden wir nun an dem radialen Ende des Radiocentrale noch ein kleines 5 mm. langes und 3 mm. dickes in der Längsrichtung des Radiocentrale vorspringendes Knöchlein. GEGENBAUR nannt es Accessorium, HOFFMAN legte ihm seines inkonstanten Auftretens halber keine weitere Bedeutung bei, KEHRER erblickte darinnen die Spur eines Præpollex. Es ist kein neuerworbenes Skeletteil, kein Accessorium, sondern nach ROSENBERG 1891 p. 22 « ein aus früheren Zuständen auf dem Wege der Vererbung herübergenommener rudimentär gewordener Skeletteil, der ein Bestandteil eines früher vollständig gewesenen Radius der

polyaktinoten Form des Extremitätenskelets ist und den man mit Bezugnahme auf seine Lagerung an der radialen Seite des Carpus kurz als *radiales Radienrudiment* bezeichnen kann. » EMERY nennt dasselbe « Rudiment eines geschwundenen Handstrahles. » Dieses extra radiale Knöchlein ist noch wenig nachgewiesen. ROSENBERG hält es für wahrscheinlich bei *Emys picta*, *Emys couro*, bei *Trionyx chinensis* und *Trionyx javanicus*, wobei er sich auf HOFFMANN's Abbildungen stützt in den Beiträgen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere in « Niederländisches Archiv für Zoologie, Band IV, 1878, Tafel IX und X. » Es lag nun nahe, wiederum unser Schildkrötenmaterial zu untersuchen, wobei von vorneherein die Verantwortlichkeit für absolut genaue Richtigkeit auf den Zustand der Objekte geladen wird. *Kinixys homeana* Gray und *Testudo* nehmen den ersten Rang ein. Das radiale Radienrudiment ist im Valor dem 4. oder 5. Carpale gleich. Oberseitlich ist bei *Kinixys* die Verbindungsnaht gut sichtbar, palmarwärts dagegen ist die Verschmelzung vollständig verwischt. Wie das Pisiforme ist auch das extraradiale Knöchlein bei terrestrischen Formen ganz in den Carpus dieses massigen Klumpfusses einbezogen worden. Das mächtige Radiocentrale misst z. B. bei *Kinixys* 15 mm. in die Quere, das radiale Radienrudiment 4 mm. und gelenkt mit dem Radius, wie auch mit dem Carpale 1. Für *Emys orbicularis* ist auf ROSENBERG's microscopische Untersuchungen zu verweisen und ich erwähne blos, dass beim erwachsenen Tier dieser Knochen gut entwickelt ist. Er legt sich mehr an Carpale 1 an, als an's Radiocentrale. Sein Zusammenhang mit dem Radiocentrale ist ein höchst geringer, da er sich an die zugespitzte Fläche desselben legt. *Ptychemys concinna* AGASSIZ ist ähnlich *Dermatemys*. *Emys japonica* GRAY lässt nichts nachweisen, auch ist hier das Radiocentrale merkwürdig kurz; *Geoclemmys trijuga* DUM. und BIBR. besitzt ein radiales Radienrudiment. Bei den *Dermatemys* verwandten

Cinosternon und *Staurotypus* ist es nicht gelungen, etwas nachzuweisen. Bei beiden ist das Radiocentrale kurz und zeigt noch die Trennung vom ulnaren Centrale vom Compositum rad. Centrale und dem Radiale durchgeführt, so weit zu beobachten ist. Trotz eifrigen Suchens will's nicht gelingen bei *Macroclemmys* und *Chelydra* irgend etwas zu finden. Auch hier ist das Radiocentrale nicht auffällig verlängert um an ein Verschmolzensein mit dem radialen Radienrudiment zu denken. Untersucht wurden von *Pleurodira* mit negativem Resultat *Sternothœrus, Elseya, Chelodina, Dumerilia. Platemys* weist ein microscopisches kleines Knöchelein in der Bandmasse zwischen Carpale 5 und dem Radiocentrale auf. Bei *Elseya* GRAY und bei *Chelodina* ist noch bemerkenswert, dass bei der Gelenkung mit dem Radius das Radiocentrale bei Seite geschoben ist; die Gelenkung mit dem Radius übernimmt einzig das Intermedium. *Dumerilia* (Podocnemis) zeigt gleich wie *Cinosternon* eine Trennung zwischen dem ulnaren Centrale und dem Compositum radiales Centrale und Radiale.

Die *vordere Carpalreihe* weist 5 Carpalia auf, von denen ein jedes seinen Metacarpus trägt. Die Carpalia 4 und 5 sind verschmolzen zum sogenannten *Hamatum*. Carp. 5 ist das kleinste dieser Reihe, Carp. 1 das grösste. Alle springen palmarwärts ziemlich vor, während sie auf der Handrückenseite in der Ebene des Gesammtcarpus liegen und schön gewölbt sind. *Chelydra* zeigt in einem Exemplar eine complete Verschmelzung von Carp. 3, 4 und 5.

Die *Metacarpi* sind im ganzen von ähnlicher Beschaffenheit. Der Metacarpus des Daumens ist der massivste, breiteste und neben dem des kleinen Fingers der Kürzeste. Die andern sind um ein paar mm. länger. Der kleine 5. Finger gleich wie bei den *Chelydridæ, Cinosternidæ, Platysternidæ, Batagur, Hardella, Morenia, Damonia* und *Bellia* trägt 3 Phalangen, ein Verhalten, worauf BAUR 1888 schon aufmerksam gemacht hat.

Der vierte Finger hat 3, der dritte und zweite auch 3, und der Daumen als erster blos 2 Phalangen. Die äusserste Phalange trägt bei allen Fingern eine langgestreckte, schlanke bis 2 cm. lange, wenig gekrümmte schwarze Kralle.

V. Beckengürtel.

Die Vermittelung des Beckens an den Rückenschild übernehmen zwei *Sacralwirbel*, der 19. und der 20. Wirbel. Beide sind procœl. Die Gelenkfläche des hintern ist beinahe platt. Auf der Verbindungsstelle von Wirbelkörper und Bogen sitzen rudimentäre Rippen. Diese haben eine Länge von 1—1,5 cm. Die erste ist bedeutend fester und zeigt an ihrem ilialen Ende eine Breite von 1 cm. Zu ihren Gunsten ist die hintere Verbindungsrippe beträchtlich schmäler und schlanker. Die Entfernung des Iliumenden beträgt dorsalwärts 4,5 cm. Diese Entfernung wird wohl über $^2/_3$ von den Rippen überbrückt. Der Bau der Sakralwirbel ist dem des letzten Rückenwirbels sehr ähnlich. Die Höhe eines solchen Wirbels beträgt 1,5—1,8 cm., wovon ein kleiner Bruchteil auf die ventral vorspringende Wirbelkörpercrista fällt. Die Lichtweite des Rückenmarkkanals beträgt hier immer noch 0,7 cm.

In der hübschen Darstellung von G. Baur 1891 des *Beckens* der Testudinata sehen wir bei jungen *Chelydren* und *Macrochelys Temminkii* den Gastralknorpel in der Medianlinie des Beckens in continuierlichem Verlauf. Er trennt die beidseitigen Teile, sowohl des Pubis, als auch des Ischium. Bei zunehmendem Alter treten in diesem Gastralknorpel Verkalkungen auf, so im vorderen Teil, im mittleren (Mesogastroid) und auch im hintern Teil. Pubis und Ischium treffen aber nicht direkt zusammen, sondern nur durch Verbindung des im Beginne der Verknöcherung befindlichen Mesogastroid. Wie bei *Chelydra* sehen wir die Verhältnisse bei *Dermatemys*, doch

geht bei ihr die Verknöcherung etwas weiter. Das Mesogastroid ist durch und durch stark verknöchert und zeigt deutlich wahrnehmbare Abgrenzung gegen das Pubis und das Ischium. Es ist ein dünnes flaches Stäbchen von 2 cm. Länge, welches die Trennung der beiden Foramina obturata vermittelt. Eine junge *Dermatemys* steht mir nicht zur Verfügung, aber es steht ja ausser Zweifel, dass die knöcherne Brücke von Pubis zum Ischium in knorpeligem Zustand ist. Eine junge *Chelydra* unserer Sammlung zeigt im mesogastralen Teil noch keine Spur von Verknöcherung, obwohl die Entopubisknochen auf ihrer ganzen Länge zusammenstossen. Das Verhalten der alten *Dermatemys* ist in diesem Punkte ein absonderliches. Es bildet eine einzige Ausnahme von dem sonstigen direkten Zusammenstossen von Pubis und Ischium, wie dies doch alle *Testudinidæ* (Landtiere und Süsswassertiere) zeigen. In dieser Hinsicht gehört *Dermatemys* zu den *Chelydroiden*, wie auch nach BAUR die *Staurotypidæ*.

In der Anfangs angegebenen Schrift giebt BAUR eine Skizze des Beckens von *Dermatemys*, welche demselben von Hrn. Prof. RÜTIMEYER zugestellt worden war. Wir finden das Epigastroid (Epipubis) in toto verknöchert; es ist ein breites, flaches, vorne abgerundetes vorderes Abschlussstück. Alte Exemplare von *Chelydra* zeigen die Verknöcherung ebenfalls, nur ist bei ihnen der Knochen massiver und spitzer. Ventralwärts in der Medianlinie tritt uns bei *Dermatemys* ein Knochenzapfen entgegen, der weit nach unten und vorne springt. Er verdankt seine Entstehung der Knorpelmasse zwischen den beiden Ischia. Neu ist diese Verknöcherung nicht. Wir treffen dieselbe recht schön bei *Emys orbicularis* als eine schlanke, schmale Knochenleiste, welche unterseits zwischen die Ischia eingeschoben ist, vorne an die Pubis stösst und nach hinten sich zuspitzt. Auch bei *Staurotypus* ist derselbe schön zu sehen, hat aber schon eine andere Lage. Er tritt bedeutend zwischen den

Ischia hervor, die in ihrer vordern Partie unvermittelt zusammenstossen. *Dermatemys* geht weiter. Hier sind erstens die Ischia auf ihrer ganzen Länge in Verbindung, dann aber verdicken sie sich mächtig ventralwärts, so dass das Ischium einer abgestutzten Pyramide gleichsieht. Auf diese Weise bildet das Ischium ein wahres Postament auf dem dieser knöcherne Hacken sitzt, der durch zeitigen Schluss der Ischialteile förmlich herausgequetscht worden ist. BAUR 1891 giebt an, dass dieser Mesogastroidknochen sich bei alten Individuen von *Chelydra* vorfinde und ferner bei dem schon erwähnten *Staurotypus*. Obschon mir eine ganze Anzahl von *Chelydren* zur Verfügung stehen und auch *Macrochelys* zur Vergleichung beigezogen worden ist, will es mir nicht gelingen, diesen Mesogastralhacken zu finden; er müsste denn ganz lose und schwach der hintern Fläche des Ischium aufsitzen und ein Opfer der Macerationsweise geworden sein. Wohl zeigt sich bei einer alten *Chelydra* eine spurhafte Erhebung, allein diese gehört ganz dem Ischium an. Die weiteste Fläche der Beckenunterseite gehört der Pubis, welche direkt lateralwärts breite lange Fortsätze ausschickt. Bei *Chelydra* laufen diese Fortsätze in der Richtung des Epipubisknochens nach vorne, bei *Macrochelys* haben sie sogar die Neigung nach vorne zu convergieren. Bei *Staurotypus* gehen sie als breite Fortsätze nach vorn schwach divergierend. *Emys orbicularis* zeigt seine kurzen breiten Ectopubisprocesse fast ganz seitwärts und ihm zur Seite steht *Dermatemys*, nur sind hier die Processi relativ bedeutender entwickelt. Ein Blick auf *Cinosternon* zeigt diese Fortsätze als hackenförmige breit nach hinten gerichtete Schaufeln. Die Foramina obturata sind grosse regelmässige Ellipsen. Ihr Längendurchmesser geht der Medianlinie des Beckens parallel, schwach nach vorne divergierend. Nur das dünne, verknöcherte Mesogastroidstäbchen trennt die beiden Foramina von einander. Grosse Aehnlichkeit finden wie hierin

mit alten *Chelydren*. Das gedrungene Ischium ist im Verhältniss zum übrigen gering entwickelt und bildet den hintern Abschluss der Foramina obturata mit seinem Acetabularast. Jederseits wird nach hinten etwas auswärtsgehend ein kleiner Fortsatz in der Ebene der Ischiumunterseite gesendet. Bei *Dermatemys* ist derselbe recht einfach und kurz, krümmt sich nicht nach unten wie bei *Chelydra* und den *Emyden*. Die vordere Umgrenzung der Wand des Acetabulums übernimmt der flache Pubisfortsatz; ferner participiert auch das Ilium an der Gelenkgrubenbildung. Dasselbe ist stark gekrümmt, anfänglich nach aussen und dann nach innen und gelenkt mit seinem verbreitertem Dorsalende mit zwei Sacralrippen. Noch ist der sog. Acetabularknochen zu erwähnen, welcher hier als linsengrosser Knochen auf der Ilio-Pubisgrenze nach vorne auftritt.

Ein Gesammtblick auf das Becken von *Dermatemys* weist recht gefällige, schön geschwungene Flächen und Formen auf. Unterseits bilden Epipubis und der mediane Teil der Pubis eine concave Fläche, die nach hinten im Ilium sanft ansteigt. Die Oberseite ist eine nach allen Richtungen hin gewölbte glatte Fläche, in welcher sehr hübsch die Foramina obturata in fast geometrischer Vollendung eingegraben sind.

Länge der Epipubis	3	cm.
Spannweite des Ectopubalprocess	9,5	»
Länge des foramen obturatum	2,8	»
Grösste Breite desselben	1,8	»
Länge des Ischium in der Medianlinie	2,3	»
Höhe der Ilia	5,5	»
Entfernung der Ilia am Grunde	4	»
Entfernung der Ilia in der Mitte	6,6	»
Entfernung der Ilia am dorsalen Ende	4,7	»
Abstand der Ektoischialspitzen	3	»

Der *Femur* von *Dermatemys* steht demjenigen von *Emys orbicularis* im allgemeinen recht nahe, immerhin zeigen sich

allerlei anführenswerte Abweichungen. Einen noch ähnlicheren Schenkel finden wir bei *Staurotypus triporcatus* Wagl; auch *Chelydra* ist im Bau des seinen nicht weit entfernt, wohl aber ist sein Femur etwas solider gebaut, besonders in der untern Partie. Die beiden Trochanterkämme divergieren bei *Chelydra* nur schwach nach hinten aus der Längsachse des Schenkels. Weit mehr geht bei *Dermatemys* die Trochantergabel auseinander. Die Lage des Gelenkkopfes zu derselben ist verschieden. Bei *Dermatemys* wird der Kopf mehr an die Gabel angezogen, so dass der obere Trochanter an Länge den Gelenkkopf überragt, während wiederum bei *Chelydra* der Scheitel der Kopfwölbung den einen Endpunkt der gesammten Schenkellänge bezeichnet. Von dem mir bekannten Material ist *Dermatemys* diejenige Species, welche die entwickeltsten Trochanteren (auf Kosten der selbstständigen freien Gelenkkopfbildung) besitzt. *Macroclemmys* mag ihr nahe kommen. Die *Trionychiden* allein zeigen eine grössere Entwickelung des obern Trochanters. Was *Dermatemys* andeutet, ist bei diesen weiter ausgeführt. Die leichte Krümmung des Schenkelmittelstückes hat *Dermatemys* mit *Chelydra* gemein. *Emys* zeigt wieder einen weit mehr gebogenen Schenkel. Unter dem Kopf ist bei *Dermatemys* der Schenkel abgesetzt, ist dort ausgesprochen dreikantig und am schwächsten. Die Kante ist nach vorn gerichtet. Nach unten verbreitert sich die Schenkelröhre um's dreifache, wird etwas flacher und bildet die Gelenkköpfe für das Unterbein. Die beiden Gelenkhöcker sind nur schwach von einander geschieden und es beträgt die Vertiefung zwischen ihnen im höchsten Falle 3 mm.

Innere Entfernung der Trochanter von Spitze zu Spitze	1,5 cm.
Länge von der obern Trochanterspitze bis zum Gelenkende	7,5 »
Breite der untersten Femurpartie	2 »

Bei der *Tibia* (Fig. XI) dürfen wir von vorneherein keinen Vergleich mit *Chelydra* eingehen, eher noch mit *Emys orbi-*

cularis. Ganz besonders eignete sich zur Vergleichung die Tibia von *Emys trijuga* GRAY (Geoclemmys). Die äussere Seite des obern Kopfes ist nach aussen abgeflacht und sogar etwas concav. In der Mitte ist dieser Knochen am schwächsten. Die Unterseite ist gekrümmt, die Oberseite gerade. Gegen den metatarsalen Gelenkkopf zu trägt die Tibia oberseitlich eine scharfe Crista ähnlich wie *Emys*. Die untere Gelenkfläche selbst ist in der Mitte etwas eingebuchtet, doch nicht in dem Masse wie bei den Landschildkröten. Nach hinten springt an der Basis ein Knopf hervor, ein Ansatzpunkt für Sehnen.

Gesammtlänge der Tibia	6,5 cm.
Obere Breite	1,8 »
Breite an der dünnsten Stelle	0,5 »

Die *Fibula* (Fig. XI) ist dünn, zieht sich in ihrer obern Partie der Tibia parallel, biegt nach dem Mittelfuss zu aus, verflacht, verbreitert sich und gelenkt fast mit seiner gesammten schön gerundeten Fläche mit dem mächtigen Knochen, welcher die erste Tarsalreihe vorstellt.

Der *Tarsus* (Fig. XI) ähnelt sehr demjenigen von *Emys orbicularis*. Die zu einem Knochen mit dem Intermedium (?) verschmolzenen Calcaneus (Tibiale) und Astragalus (Fibulare) bilden einen langgestreckten vielgestalteten Komplex. Die Verschmelzungsnaht zwischen beiden ist bei unserm alten Exemplar noch wohl zu sehen. Der Calcaneus beteiligt sich am fibularen Gelenk nur in geringem Masse, den Hauptanteil davon übernimmt der Astragalus. Auf seiner Hinterseite ist dies Knochenstück am proximalen Ende halbkreisartig ausgeschnitten, so dass die Achse der Gelenkfläche für die Tibia in einem stumpfen Winkel zu derjenigen der Fibula steht. Dies Verhalten ist das Ebenbild der distalen Enden von Tibia und Fibula, welche in ihrer grössten Ausdehnung beinahe senkrecht aufeinander stehen. Während die Gelenkfläche für die Fibula lateralwärts verläuft und beinahe eine Horizontallage hat,

daneben ein klein wenig nach unten und nach hinten geht, ist die Gelenkfläche für die Tibia ausserordentlich steil gestellt, nach hinten und schräg nach unten gezogen. Ihre Gestalt erinnert an die Sattelgelenke, convex von vorn nach hinten, concav von oben nach unten. Das Zusammenstossen der beiden Gelenkflächen gipfelt in einer Crista. An die Tibialgelenkfläche legt sich sofort nach unten eine zusammenhängende, meist gewölbte Gelenkfläche mit Ausbuchtungen an ihren beiden Enden für die folgende Reihe der Tarsalknochen an. Die *zweite Tarsalreihe* besteht aus 4 Knöchelchen, von welchen das 4. fibulargelegene wie bekannt das grösste ist und noch ein os cuboides in sich schliessen soll. Das erste Tarsalknöchelein ist flach, oberseitlich gewölbt und gelenkt in der innern Ausbuchtung des vorhin beschriebenen Fibula-Tibiale. Es bildet das Gelenk für das erste Metatarsale. Der zweite Metatarsalknochen gelenkt ausschliesslich durch dasselbe. Das dritte Tarsale legt sich in seiner ganzen Länge an das vorige, welchem es an Grösse zurücksteht. Mit ihm allein gelenkt jedoch das 3. Metatarsalbein nicht blos, sondern es geht auch noch spurhaft an das 4. Tarsale. Das 4. Metatarsale nimmt für sich den abwärts gerichteten Gelenkzapfen des 4. Tarsale, welches seinerseits in der Ausbuchtung am äussern Ende des Fibulare-Tibiale gelenkt. Das 4. Metatarsale geht aber auch noch an einen fünften Knochen in der Tarsalreihe. Dieser Knochen wird von GEGENBAUR im Gegensatz zu HOFFMANN und WIEDERSHEIM als 5. Metatarsale betrachtet. Er ist flach, aussen glatt, gelenkt an der ganzen äussern Fläche des 4. Tarsale und zeigt z. B. bei *Chelydra* eine ausgesprochene Hackenform. Seine Fläche beträgt wohl das doppelte der Aussenfläche des 4. Tarsale. Eins ist aber zu beachten, nämlich dass derselbe in keiner Verbindung zur ersten Tarsalreihe steht. Die Natur dieses Knochens ist keineswegs übereinstimmend festgestellt worden. Die Ansicht des oben erwähnten Autoren

dürfte wohl die richtige sein und wir hätten es also mit dem äussersten Metatarsalknochen zu tun. Durch die Art der Fussbildung ist derselbe weit nach vorne geschoben worden und hat als Träger der Phalangen nothgedrungen diese mehr oder minder hervorstehende hackenförmige Gestalt angenommen.

Die Anzahl der *Zehen*, von der Tibia nach der Fibula gezählt, beträgt 2, 3, 3, 3, 4; natürlich in der einmal gemachten Voraussetzung, dass wir den breiten Knochen als Metatarsus ansehen und nicht in die zweite Tarsalreihe aufnehmen. Die Vierzahl der Phalangen für den letzten Finger ist für *Cryptodira* eine seltene. BOULENGER 1889 führte diese Zahl nur für *Batagur*, *Kachuga* und *Hardella* an. Ferner ist meines Wissens neu und noch nirgends publiciert, dass *Chelydra* ebenfalls dieselbe Phalangenzahl des fünften Fingers aufweist. Dies Verhalten zeigt unter einer ganzen Anzahl von *Chelydra*exemplaren der Universitätssammlung Basels nur ein Einziges. Eine Messung der Phalangen des fünften Fingers ergiebt bei dieser *Chelydra* folgende Zahlen: erstes Phalangenglied 10 mm., zweites 6 mm., drittes 4 mm. und letztes 1,5 mm. Wir ersehen aus der unbedeutenden Entwickelung dieses äussersten Fingergliedes, dass ein Verlieren und Nichtbeachten leicht möglich ist. Bei *Dermatemys* ist das Verhältnis etwas günstiger; erstes Glied 23 mm., dann 15, dann 9 und das letzte äusserste 4 mm. Bei *Pleurodira* ist die Phalangenzahl wie sie *Dermatemys* aufweist eine regelmässige Erscheinung. Wir dürfen bei dieser Gelegenheit fast die Frage aufwerfen, ob nicht vielleicht früher die Schildkröten alle obige Phalangengliederzahl der 5. Zehe besessen hätten und eine geringere Phalangengliederzahl von heute lebenden Formen einen Regress bedeute.

Die *Metatarsalia* 1—4 sind ausserordentlich schlank; sie kommen an Länge beinahe der Hälfte des Unterschenkels nahe. Die Phalangen sind kürzer, wohl noch schlanker; ihr proximales Ende, welches die Gelenkung mit den Metatarsalia ver-

bindet, ist fester gebaut. Distalwärts verdünnen sie sich bis wieder zur Bildung massiver unterer Gelenkköpfe. Die Phalangenglieder der zweiten Reihe sind den vorigen Metatarsalia an Länge gleich. Diejenige des ersten Fingers trägt den spitz ausgezogenen Nagel. Die dritte Phalangenreihe trägt beim zweiten, dritten und vierten Finger ebenfalls die Nägel (15—25 mm. lange). Nur beim fünften Finger kommt wie gesagt ein weiteres Nagelstück dazu.

Vergleichung von Dermatemys Mavii mit Pleurodira und Cryptodira.

Das Auftreten von Intergularschildern stellt *Dermatemys* recht nahe an die Pleurodira. Auch die Untersuchung des osteologischen Baues spricht in mehreren Beziehungen für obige Tatsache. Diese Verhältnisse sind jedoch zu gering, um aus *Dermatemys* eine Mittelform zwischen Pleurodira und Cryptodira machen zu können. Der Schädel ist auf alle Fälle cryptodir und lässt absolut keine Merkmale der Pleurodira zu. Ganz anders der Hyoidapparat, welcher in seiner schwachen Entwickelung sich ganz an die pleurodiren *Pelomedusidæ* anschliesst. In dieser Hinsicht steht aber noch die Frage offen, ob die geringe Entwickelung des Hyoidapparates bei *Dermatemys* nicht als blosse physiologische Reduktion hervorgebracht durch die mächtige Kieferentwickelung, anzusehen ist. Untersuchungen beim Genus *Batagur* könnten darauf Antwort geben. Der Bau der Halswirbelsäule — trotz der Biconvexität des zweiten Wirbels — weist *Dermatemys* wiederum zu den typischen Cryptodira, während sich umgekehrt im Schalenbau mancherlei leise Andeutungen an die Pleurodira finden. So liegt z. B. in der Unterdrückung der hintern Neuralplatten eine Annäherung an die letzteren Typen. Die sofortige Umbiegung der Rippenköpfe an den Rückenpanzer erinnert auf-

fällig an die Pleurodira, geradezu an eine Copie von *Platemys macquaria* Dum. und Bibr. Ferner zeigen die Pleurodira in ihrer überwiegenden Mehrzahl gleich wie *Dermatemys* vier Phalangen an der fünften Zehe des Fusses.

Systematische Stellung von Dermatemys.

Dermatemys erweist sich somit als ein Chelonier, welcher in manchen Punkten nicht mehr dem reinen cryptodiren Typus angehört. Immerhin zeigt *Dermatemys* in grundlegenden Verhältnissen, wie Cryptoderie des Halses, Schädelbau, Anwesenheit von Sakralrippen, Befestigung des Beckens, etc. den Bau der Cryptodira. Weitere Absonderlichkeiten und Eigentümlichkeiten dieses Genus rechtfertigen die Erhebung desselben zu einer besondern Familie der *Dermatemydidæ*, wie dies Baur 1888 vorgeschlagen hat. Diese Familie steht ebenbürtig der Familie der *Dermochelydidæ*, *Chelonidæ*, *Chelydroididæ*, *Emydidæ*, *Chersitæ* in der gemeinsamen Unterordnung der *Cryptodira*.

ANHANG

Ueber den architektonischen Bau der Schildkrœtenschale.

Bei der Betrachtung des Schildkrötengewölbes fällt Jedem die Verschiedenheit der Anordnung und Form der Rippenplatten auf. Bald sind diese vollkommen parallele Knochenriemen, bald wiederum spitze in aufeinanderfolgendem Wechsel dorsal oder ventralwärts abgestumpfte Dreiecke. Man schaue hiebei in's Innere der Schale, da oberflächlich die Nähte viel enger obliterieren und der Nachweis derselben zum öftern gar schwierig ist. Der grosse Unterschied der Ventralenden zu den Dorsalenden bei den Rippenplatten zeigt sich am frappan-

testen in exquisit terrestrischen Formen, so dass der Breitenunterschied zwischen beiden Rippenenden oftmals das Doppelte betragen kann. Ich habe zur Untersuchung *Testudo græca*, die typische Landschildkröte vor Augen, ein Extrem in ungleichen Rippenplatten und *Chelone* ein durch und durch aquatiles Geschöpf mit vollständig parallelen Rippenriemen im Mittelstück der Carapace. Zwischen diesen zwei sind nun alle Uebergänge zu finden. Rein aquatile Formen schliessen sich *Chelone* an; die Sumpfschildkröten mit amphibischem Wohnort schlagen die Brücke zur Gewölbebildung der *Chersiten*. Bei den parallelen Rippenplatten geht Hand in Hand ein depresser Bau des Gewölbes. Ganz natürlich. Ein Grund hiefür liegt z. B. in der Bewegung im nassen Elemente selber. Sicheres gutes Schwimmen bedingt eine gewisse tiefe Lage des Schwerpunktes. Das gute Schiff muss einen bestimmten Tiefgang haben, um nicht beim leisesten Wellenschlag umzukippen. So auch das schwimmende Geschöpf. Es wurde eine 2 dm. lange und 8 cm. hohe *Testudo græca*, wie auch eine *Emys orbicularis* von 12 cm. Länge und 5 cm. Höhe in ein Bassin mit Wasser gesetzt. *Emys* sank relativ bedeutend tiefer in's Wasser, sie verdrängte mehr Wasser, ihr specifisches Gewicht wurde somit bedeutend geringer. Ein blosses Einziehen der vorhin ausgestreckten Gliedmassen und des Kopfes vergrösserte sofort das specifische Gewicht, die Schildkröte sank. *Emys* hat es somit in der Hand Tiefgang und Steigen zu regulieren. *Testudo* sank weniger, nur etwa zur Hälfte seiner Höhe in's Wasser. Der Schwerpunkt lag hoch. Ein Druck von oben auf das Tier und es sank, um sofort wieder vom Auftrieb des Wassers an die Oberfläche gebracht zu werden... ein cartesianischer Taucher! Die Form der Schale und die Lage des Schwerpunktes ist bei der in's Wasser getauchten Testudo so unglücklich, dass beim geringsten Seitendruck das Tier mehrmals im Wasser überkugelte. Zum Tauchen fehlen *Testudo*

somit die notwendigsten physikalischen Eigenschaften; das Schweben im Wasser, das gieng ganz gut. Sobald nun aber ein Tier zum vollkommenen Landleben übergeht, so ist ein zu tiefer Schwerpunkt ein Hemmniss der Fortbewegung, ein zu hoher dagegen eine Gefährdung des Gleichgewichtes. Eine Mittelstellung verhilft auch hier zum besten. Auf dem Lande treten aber noch ganz andere Faktoren hinzu. Die Bewegung ist gewiss eine entschieden leichtere, wenn der Körper schmäler, wenn er auch höher ist. Der Schutz für eine Menge von Gefährdungen, so Stein- und Baumschlag, die Zähne der Raubtiere, die Behandlung durch die grossen Raubvögel, welche die Schildkröten hoch in die Luft erheben und so oft auf einen Felsen fallen lassen, bis der Panzer zerschmettert ist (BREHM) etc.. ein Schutz dagegen ist in einer festgefügten höhergewölbten Schale entschieden besser, als in einem flachen Gewölbebau. Bei einem Druck auf die Schale giebt bei aquatilen Formen die Unterfläche, das Wasser, nach; der Druck wird aufgehoben. Ganz anders bei terrestrischen Formen, bei welchen einem Druck von oben, ein Gegendruck von unten, die feste Erde sich entgegenstemmt. Hier muss nun die Gewölbekonstruktion derart sein, dass ein Druck den innern Organen des Tieres keinen Schaden zufügen kann. Wie nun vorhin erwähnt, zeigen die terrestrischen Formen eine andere Gewölbekonstruktion als die Genera, welche in's Wasser steigen und besonders als die, welche im Wasser verbleiben. Letztere sind parallelrippenplattig, bei ersteren bilden die Rippennähte in ihrem Verlauf, wenn wir alle verbinden, eine Zickzacklinie, welcher die Ecken abgestutzt sind. Solch ein Verhalten musste auffallen und da zur Genüge gelehrt wird, dass die Natur am praktischsten zu schaffen weis, was z. B. Ende der sechs'zger Jahre die Untersuchungen von CULMAN, MEYER und dann von WOLFF am Oberschenkel des Menschen deutlich vor Augen geführt haben oder was SCHWENDERER « mechanisches

Prinzip », AMBRONN und andere am Pflanzenkörper gezeigt haben, so lag der Gedanke nahe, in der Konstruktion der Schildkrötenschale ein Gewölbe zu erblicken, welches vielleicht in der in heutiger Zeit so hoch stehenden Baukunst gewiss schon seine unbewusste Nachbildung erhalten haben dürfte. RÜTIMEYER wies in seinen Vorlesungen jeweils auf den Wunderbau des Schildkrötengewölbes hin, welcher als stetsfort wachsende Kuppel, weit höher zu achten sei als die angestaunten Konstruktionen unserer herrlichen Dombauten. 1873 weist er bei der Besprechung des Landschildkrötenpanzers unter p. 36 leise auf den architektonischen Bau hin. Die Stelle lautet dasselbst: « das Ziel, möglichste Ausdehnung des Schalenraumes, scheint auch die eigentümliche Gestalt der Schalenstücke von Landschildkröten zu erklären. Darauf hin wird wohl auch die eigentümliche Abwechselung in der Ausdehnung der Rippenplatten gerichtet sein; selbst an den Randplatten verrät sich, obwohl nur noch schwach, diese in der Schalenmitte bis zur regelmässigen Quincunxstellung ausgebildete Anlage aus planmässig verteilten kleinen und grossen Bausteinen.» Nach RÜTIMEYER dürfte also möglichste Ausdehnung des Schalenraumes das Motiv der eigentümlichen Gestalt der Rippenplatten sein. Ich glaube als zweites Motiv, und vielleicht als das stärkere, dürfte die Tendenz angenommen werden, ein solides, druckfestes Gehäuse zu schaffen. In dieser Frage wandte ich mich an meinen Freund Herrn JOACHIM RAPP, Ingenieur an den Gotthardbefestigungen. Nach Einsicht der Schalenverhältnisse wies mich dieser sofort auf das jüngst erschienene Werk von Prof. Dr. phil. August FÖPPL, Ingenieur in Leipzig « das Fachwerk im Raume ». Dieses Werk wurde von sachkundiger Feder in den Juni Nummern 22 und 23 der schweizerischen Bauzeitung 1894 inhaltlich wiedergegeben. Es ist hieraus zu entnehmen, dass der Konstruktionsplan, der einer terrestrischen Schildkrötenschale zu Grunde liegt, voll-

ständig dem Plan entspricht, welcher an ein solides Gewölbe gestellt wird. Nachstehend will ich versuchen, nach den Ausführungen der schweiz. Bauzeitung und den Hinweisen meines Freundes den Bau der Schale einer *Testudo graeca* etwas zu beleuchten (vide Fig. X und Fig. X *b*).

Man verlängere sämmtliche Nähte der Rippenplatten sowohl ventralwärts durch die Marginalia hindurch, als auch dorsalwärts in die Neuralia hinein. Sofort springt da das durchgehende Verhalten in's Auge, dass die Nähte der zweiten Rippenplatte sich in der Mittellinie der Schalenwölbung schneiden, so auch die von C. 4, C. 6 und C. 8. Umgekehrt schneiden sich die Nähte von C. 3, C. 5, C. 7 im untern peripherischen Rand. Es ist uns somit gelungen, die Schale von C. 2 weg nach hinten in lauter Dreiecke zu zerlegen. Den Grund dieser Manipulation werden wir später einsehen lernen. Der vorderste Abschnitt C. 1 scheint dieser Dreieckszerlegung entgegen sein zu wollen. Doch nur einen Augenblick! Wir werfen die Frage auf: ist denn C. 1 nicht aus ursprünglich zwei Teilen angelegt, aus den Rippenplatten der Thorakalwirbel 1 und 2? *Emyda ceylonensis* GRAY weist doch gewiss auffällig auf solch' ein Verhalten hin. Sind wir darüber im reinen, so können wir gewiss theoretisch C 1 in zwei Dreiecke zerlegen, in ein hinteres C. 1 *b* und ein vorderes C. 1 *a*. Die Schenkel von C. 1 *b* schneiden sich im Marginalrand, die von C. 1 *a* in Neurale 1. Es ist nunmehr gelungen, die ganze Schale in Dreiecke zu zerlegen. Das hintere Abschlussstück bildet das Supracaudale, das vordere cephalische das Nuchale als ziemlich rechtwinkliges Dreieck. Legen in der vordern Partie die Zerlegungsdreiecke auch nicht so klar auf der Hand, so stört das die ganze Betrachtung kaum, da ja sowie so die vordere Partie eine mächtige Gewölbestütze in dem beidseitig weit dorsalstrebenden vordern Sternalflügel besitzt.

An das Traggerüst einer Dachkonstruktion werden verschie-

dene Anforderungen gestellt. Die wichtigste ist die, dass dieselbe alle Belastungen ohne Ueberanstrengung des Materials aufnehmen kann und ferner, dass das Gewicht des Traggerüstes nicht zu hoch wird, die Konstruktion nicht zu schwer um den Kostenpunkt möglichst nieder zu stellen und die Widerlage nicht unnötig zu belasten. Ferner sollen die Stäbe, aus welchen sich das Gerüst zusammensetzt, den innern Raum nicht beengen. Je besser und durchgreifender diesen Anforderungen genügt wird, desto besser ist die Konstruktion. Das Gewölbe von Testudo kommt diesen Anforderungen nach. Die sogenannten Flechtwerkdächer über kreisförmigem Grundriss sind von Baurat SCHWEDLER erfunden worden. Bei der Schildkrötenschale handelt es sich um eine Konstruktion über einer Ellipse. Prof. Dr. FÖPPL hat nun den SCHWEDLER'schen Konstruktionsplan auf kugelförmige Flechtwerke über Rechtecken theoretisch übertragen (vide Schweizerische Bauzeitung Band XXIII, p. 150, Fig. 3, 4, 5). FÖPPL sagt dort: « Wohl ist bis jetzt noch *keine Ausführung eines Flechtwerkdaches über einem rechteckigen Grundriss erfolgt*, doch ist kein Zweifel darüber möglich, dass ein solches Traggerüst sich steif erweisen wird, falls alle Stäbe die ihnen nach der Berechnung der Spannung zukommende Stärke erhalten. Solche Dächer sind zunächst zweifellos möglich; eine andere Frage ist die, ob und welche Vorzüge sie gegenüber den gewöhnlichen Dächern mit Bindern besitzen. » FÖPPL hat durch Berechnung der Spannung für irgend eine beliebige Lage einer Einzellast den mathematischen Beweis der Haltbarkeit dieser Gewölbe beigebracht. Von einem Flechtwerk über elliptischer Grundfläche wird nicht gesprochen, da solche Form in der Praxis kaum vorkommt. Der Grundgedanke bleibt sich aber vollständig gleich, denn die Ellipsenform wie sie bei Schildkröten vorkommt, dürfen wir mit Fug und Recht als ein Compositum eines Rechteckes mit einem vorne und hinten abschliessenden Kreissegment

betrachten. Dem Verlauf der Hauptstäbe beim Flechtwerk entsprechen bei der Schale die Näte der innig ineinander verzackten komplizierten schwalbenschwanzartigen Verbindung der einzelnen Knochenplatten. Die Stäbe eines räumlichen Flechtwerkes sind natürlich nicht gebogen, sondern bestehen aus einzelnen geraden aneinander genieteten Stäben, die in ihrem Verlauf den Umfang eines Polygons beschreiben. Diese einzelnen Stäbe sind in ihren Verbindungspunkten durch zickzackförmig verlaufende Stäbe gegenseitig versteift. Bei den Schildkröten finden wir allerdings diese Versteifungen nicht. Hier tritt eben die ganze knöcherne Rippenmasse als Ausfüllmaterial an ihre Stelle, denn Knochensubstanz hat ja lange nicht die Festigkeit des Eisens. Man wird geneigt sein, die Frage aufzuwerfen, warum die Rippenplatten dorsalwärts nicht in eine Dreiecksspitze auslaufen, die auf der Medianlinie der Schalenwölbung liegt, sondern in einzelne Platten, in die sogenannten Neuralia endigen, welche an Stelle einer blossen Krümmungslinie sind, befinden. In dieser Darstellung hat nun die Natur gerade wieder ein Festigkeitsprincip befolgt. Die Linie, in welcher sich die verlängerten « Nahtstäbe » schneiden, ist doch wohl einem Druck am meisten ausgesetzt. Durch den Schnitt der Stäbe in einem Punkt wird aber gerade diesen Stellen von ihrer notwendigen Festigkeit genommen. Dieser Schwächung muss vorgebeugt werden. Wie nun der Baumeister oft bei Kuppelgewölben die Spitze, die Einigungsstelle sämmtlicher Konstruktionsplatten abschneidet und seine Flechtwerkstäbe in einen centralen Kranz auslaufen lässt, so macht es hier die Natur ganz gleich. Die Schalenteile stossen nicht in einer Linie dorsalwärts zusammen, sondern in einer Riemenfläche, in einer langgestreckten Serie von Knochenplatten, den Neuralia. Bei *Testudo* sind diese Neuralplatten abwechslungsweise gross und klein. In die grossen laufen die Dreiecksspitzen, während die beträchtlich kleinern von der Basis der

abwechselnden Dreiecke durchquert werden. In dem Verhalten, dass gerade in die grossen Neuralia die Dreiecksspitzen auslaufen, liegt ein Moment weittragender statischer Berechnung. Wie dorsal, so wird ventral die Flechtwerkkonstruktion ebenso correct als elegant durchgeführt. Die Natur dürfte hier die Costaldreiecke ebenfalls nicht in Spitzen auslaufen lassen, da bei Druck auch hier die Spitzen gelitten hätten. Sie werden in ein peripherisches Widerlager versenkt, in die Reihe der Marginalia oder Randknochen. Dies Widerlager muss gekräftigt werden und es geschieht das in dem Bauchschild. *Testudo* von 18 cm. Länge zeigt eine massive knöcherne Bauchschildverspannung von 11 cm., also von mehr als der Hälfte seiner Länge. Man denke sich bei einem starken Druck von oben *keinen* Bauchschild, so würde bei ziemlich festem Erdreich schon der Schalenrand tief in die Erde gebohrt; die Eingeweide im Innern der Schale würden dadurch stark zusammengepresst, geschädigt und überhaupt ein weiteres Vorwärtskriechen ausserordentlich schwierig sein. Da muss nun eine feste mit dem Rückenschild verbundene Platte diese Uebelstände aufheben. Der Bauchschild vermehrt also die Widerstandkraft gegen Druck und schützt unterseits das Tier. Bei den *Chersiten* ist ja im ausgewachsenen Zustande diese Knochenbrücke so solide und fest, dass man genötigt ist, dieselbe mit einer guten Säge zu durchschneiden um eine Lösung von Bauch- und Rückenschild zu bewerkstelligen. Nicht bei allen Formen ist dies so. Da finden sich alle Uebergänge, einmal in Beziehung auf die Länge der Verbindung und dann auch hauptsächlich in Bezug auf die Art der Verbindung. Wir treffen alle Zwischenstufen von der klingelnd harten bis zur elastischen sehnigen Verbindungsbrücke. Dies geht Hand in Hand mit dem solidern oder schwächern Bau der Schale, mit dem Aufenthalt auf dem Lande oder der Besitznahme vom Wasser. Es darf übrigens hier darauf hingewiesen werden,

dass die Solidität einer Schale noch weiter verstärkt werden kann durch Hygo- und Hyposternalflügel, welche weit an den Rückenschild hinauf greifen und dann noch durch zwei Paare von tragfähigen Säulen, dem Schultergürtel und dem Beckengürtel. Die *Pleurodira* zeigen dies Verhältniss gut. Bei schwächer konstruirten Schalen sind letztere 4 Säulen wohl im Stande den ersten Anprall einer Druckleistung etwas aufzuhalten und die innern Organe vor Schädigung zu bewahren.

Ueber dem massiven « Flechtwerk » der Schildkrötenschalen findet sich noch eine Bedeckung, welche ja in vielen Fällen stark verhornt, eine massive Entwickelung zeigt und wohl noch zur weitern Festigkeit des Panzers beiträgt.

Wir sehen somit, dass wir zu Gewölben von ganz immenser Tragkraft gelangen, die einem relativ ungeheurem Druck spottend entgegen stehen. Brehm 1883 erzählt in seinem « Tierleben », dass eine *Testudo elephantina* zwischen eingeschlagenen Pflöcken eingeengt als Hackklotz gedient habe. Meine lebende *Testudo græca* von 750 gr. vermag spielend ein hundertfaches Gewicht zu tragen. Unempfindlich gegen einen solchen Druck ist dieselbe zwar nicht. Sie stemmt sich mit allen Füssen kräftig dagegen und federt sobald der Druck weg ist, mit ihrer Schale vom Boden weg. Interessant und ausserordentlich lehrreich wäre es, wenn von sachkundiger Hand die Schildkrötengewölbe auf ihre Widerstandsfähigkeit mathematisch und experimentell untersucht würden. Hier begnüge ich mich mit dem Hinweis, dass also in der neuesten (zwar erst theoretischen) Kuppelkonstruktion der menschliche Geist durch emsiges Schaffen unbewusst eine Vervollkommnung für seine Bauart gefunden hat, welche in der Natur seit ältesten Zeiten in ungeahnter Weise durchgeführt ist.

Vergleichend anatomische Ergebnisse aus dem Schildkrœtenreich.

1. Den Schildkröten ist ein *Intercentrum* des zweiten Wirbels eigen. Bei cryptodiren Formen geht dasselbe mehr oder weniger in innige Verbindung mit dem os odontoideum. Bei den Pleurodira scheint dasselbe sich enger und nicht mehr erkennbar mit dem os odontoideum zu verbinden. Bei den Thalasiten findet sich ein kleines stecknadelkopfgrosses Intercentrum in der Bandmasse zwischen dem 1. und 2. Wirbel.
2. Der *Nuchaldorn* ist für das Individuum ein Jugendmerkmal. Bei vorgerücktem Alter wird derselbe von der wachsenden Nuchalplatte absorbiert. Seiner Auffassung als letzte Cervicalrippe stehen kaum Bedenken entgegen. Eine Stütze erhält sogar diese Annahme, wenn sich der Nuchaldorn an seinen beiden Enden zu kleinen Costalplatten abgegliedert, wie dies bei *Dermatemys* der Fall zu sein scheint.
3. Die Ausbildung der *Neuralia* schwankt sogar in den Grenzen der Species.
4. Die stärkere Entwickelung des *Entoplastralknochens* kann nicht als Pleurodirenmerkmal aufgefasst werden.
5. Die typ. *Chersiten* zeigen in ihrem Schalenbau seit Jahrtausenden die neuesten erst theoretisch berechneten Föppl'schen Flechtwerkkonstruktionen.

   In dieser hohen mathematisch-geometrischen Vollendung stellen sich die Landschildkröten als hoch specialisierte Gruppe des Schildkrötenstammes dar.
6. Unter den Thecophoren (exc. Chelone) findet sich das mächtigste *Pisiforme* im Klumpfuss der Chersiten.
7. Unter den Thecophoren (exc. Chelone) zeigen auch die Chersiten das grösste *rad. Radienrudiment.* Dies Knöchelein konnte bei keiner Pleurodiren nachgewiesen werden (Maceration?).
8. Bei gewissen Pleurodira (*Elseya* und *Chelodina*) übernimmt das Intermedium die Gelenkung mit dem Radius. Das Radiocentrale bleibt unberücksichtigt.
9. Die Trennung zwischen dem ulnaren Centrale und dem Compositum aus radialem Centrale und Radiale bleibt bestehen bei *Cinosternon* und *Dumerilia*.
10. Fälle von Verschmelzung des 5, 4, 3. Carpale zu einem Stück kommen bei *Chelydra* vor.
11. *Chelydra* zeigt in der 5. Zehe 4 Phalangen gleich wie *Dermatemys*.

LITTERATURVERZEICHNISS

1819-1821. Bojanus, Anatome Testudinis europæa.
1824. Cuvier, ossements fossiles, Tome V, Part. II.
1838. Peters, observationes ad Anatomiam Cheloniorum.
1851. Owen, on the Megatherium. Part. I. Preliminary observations on the Exogenous Process of Vertebral.
1852. Duméril, Archive du musée d'histoire naturelle de Paris. Vol. VI. t. 15.
1855. Gray, Catalogue of Shield Reptiles of the British Museum. Part. I.
1863. Strauch, Mémoires de l'Académie de Petersbourg, Tome V.
1869. Proceedings of the Zoological Society of London, page 208.
1870. Proceedings of the Zoological Society of London, page 711.
1870. Gray, Supplement to the Catalogue of Shield Reptiles.
1872. Gray, Appendix to the Catalogue of Shield Reptiles.
1873. Hasse, Anatom. Studien, Band I.
1873. Rütimeyer, Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel, Band VI.
1873. Rütimeyer, Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation. Denkschriften d. schweiz. naturf. Gesellschaft. Band XXV.
1876. Claus, Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten.
1879-1880. Vaillant, mémoire sur la disposition des vertèbres cervicales chez les Chéloniens. Ann. d. sc. nat. zool. Paris, tome X.
1880. Bunge, Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte der Amphibien, Rept. und Vögel.
1883. Brehm, Tierleben. Kriechtiere. II. Auflage.
1885. Blessig, Morpholog. Untersuchung über die Halswirbelsäule d. Lacerta vivipara.
1886. Wiederheim. Lehrbuch der vergl. Anatomie.
1886-1889. Baur, osteolog. Notizen über Reptilien. Zoolog. Anzeiger, Jahrgang IX-XII.
1887-1890. Zittel, Palæozoologie, Band III.
1889. Baur, Revision meiner Mitteilungen. Zoolog. Anzeiger, Jahrgang XII.
1889. Boulenger, Catalogue of the Chelonians in the British Museum.
1889. Lydekker, Catalogue of the fossil Reptilia in the British Museum.
1891. Claus, Lehrbuch der Zoologie.
1891. Baur, the Pelvis of Testudinata.
1891. Rosenberg, Ueber einige Entwickelungsstadien des Handskelets d. *Emys lutaria marsili*. Leipzig.
1891. Gaupp, die « Columella » der kionokranen Saurier im anatom. Anzeiger, VI. Jahrgang.
1892. Strauch, die Schildkrötensammlung in Petersburg in den mémoires de l'Académie de Pétersbourg.

Tafel II

FIGURENERKLÆRUNG

Fig. I. Schädel von *Dermatemys Mavii* von oben. Natürliche Grösse.

Fig. II. Schädel und Unterkiefer von *Dermatemys Mavii* von der Seite. Nat. Grösse.

Fig. II *b*. Das Epipterygoideum von *Dermatemys* in doppelter Vergrösserung, rechte Seite.

Fig. III. Schädel von *Dermatemys Mavii* von unten. Nat. Grösse.

Fig. IV. Unterkiefer von oben. Der Hornüberzug ist gelassen worden. Nat. Grösse.

Für sämmtliche Schädelknochen sind die Bezeichnungen in Zittel's Palæozoologie angenommen :

N = Nasenloch.
Bo = Basioccipitale.
So = Supraoccipitale.
Pro = Prooticum.
Pa = Parietale.
Ptf = Postfrontale.
Q = Quadratum.
J = Jugale.
Pmx = Præmaxilla.
Vo = Vomer.
Pt = Pterygoideum.
Ect = Ectopterygoidfortsatz mit Foramen palatino-pterygoideo.
S = Schläfenloch.
Exo = Exoccipitale.
Op = Opisthoticum.
Sq = Squamosum.
Fr = Frontale.
Prf = Præfrontale.
Qu-J = Quadrato Jugale.
Mx = Maxilla.
Ch = innere Nasenlöcher.
Pl = Palatinum.
Bpsh = Basisphenoid.
d = Dentale.
d' = Dentale mit Hornüberzug.
art = Artikulare.
k = Supraangulare.
op = Operculare.
ang = Angulare.

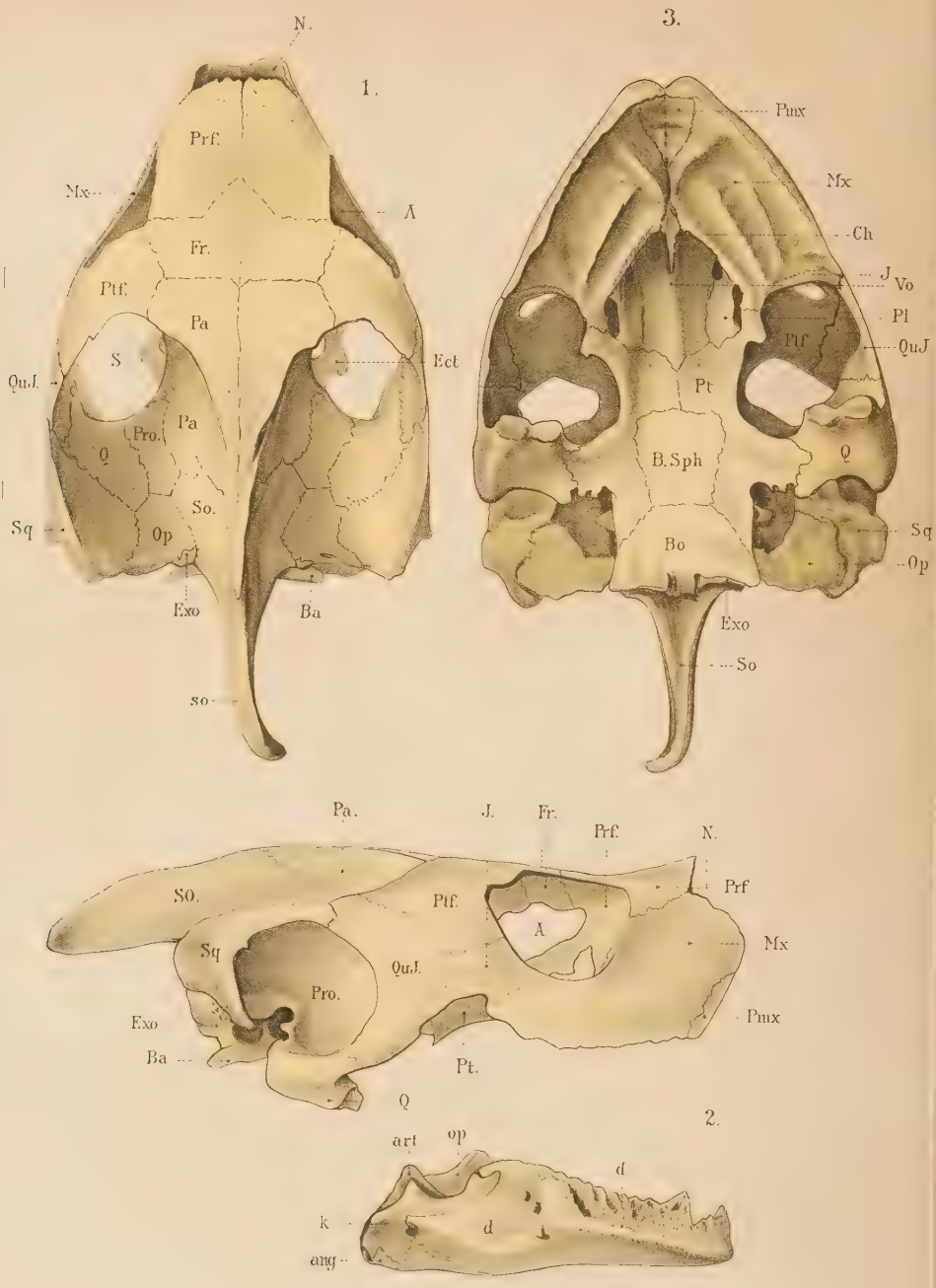
Fig. V. Zungenbein von oben von *Dermatemys* in nat. Grösse.
a = der knorpelige Körper.
b = vordern (grossen) knöchernen Hörner (os styloid).
c = die knorpeligen hintern Hörner.

Fig. VI. *Atlas* von *Dermatemys* (Vergrösserung 1 ¼) von der Seite gesehen.
pr = Pleurapophyse (Neurallamellen).
hy^1 = Hypapophyse (hypocentrum) vom ersten Wirbel.
hy^2 = Hypapophyse vom zweiten Halswirbel.
od = Processus odontoïdeus.

Fig. VII. Der biconvexe zweite Halswirbel von *Dermatemys* (1 ¼).
przy = Præzygapophyse.
pstzy = Postzygapophyse.

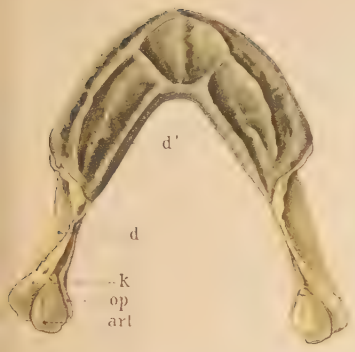
Fig. VIII. *Nuchale* von *Dermatemys* von innen in nat. Grösse.
Nch = Nuchale.
Nd = Nuchaldorn.
M^1 = Marginalia.
IDW = Erster Dorsalwirbel.

Fig. IX. Nuchale einer jungen *Emys picta* von innen. Vergrössert.
N = Nuchale.
Nd = Nuchaldorn.
$M\ M^2 M^3$ = Marginale 1, 2, 3.
c^1 = Costale.


1.
N.
Prf.
Mx
A
Fr.
Ptf.
Pa
S
Ect
Qu.J.
Pro.
Pa
Q
So.
Sq
Op
Exo
Ba
so
3.
Pmx
Mx
Ch
J
Vo
Pl
Ptf
QuJ
Pt
B.Sph
Q
Sq
Op
Bo
Exo
So
Pa.
J.
Fr.
Prf.
N.
SO.
Ptf.
Prf
A
Mx
Sq
QuJ.
Pro.
Pmx
Exo
Ba
Pt.
Q
2.
art
op
d
k
d
ang

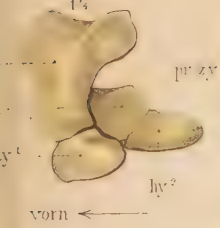
A. Bienz.

4.



5.

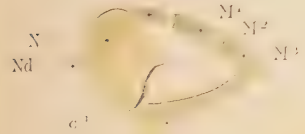
6.



7

2b.

9



8.

Dermatemys.

Tafel III

FIGURENERKLÆRUNG

Fig. X. Schale von innen von *Testudo* um den Konstruktionsplan des Gewölbes zu zeigen.

Nch = Nuchale. *Py* = Pygale.
SC = Supracaudale. *M* = Marginalia.
C = Costalia. *N* = Neuralia.

Die punktierten Linien geben die Nähte in ihrer Verlängerung.

Fig. X *b*. Schematische Darstellung der Kuppelkonstruktion eines Schildkrötengewölbes vide Fig. X.

Fig. XI. Linker Fuss von *Dermatemys* in nat. Grösse.

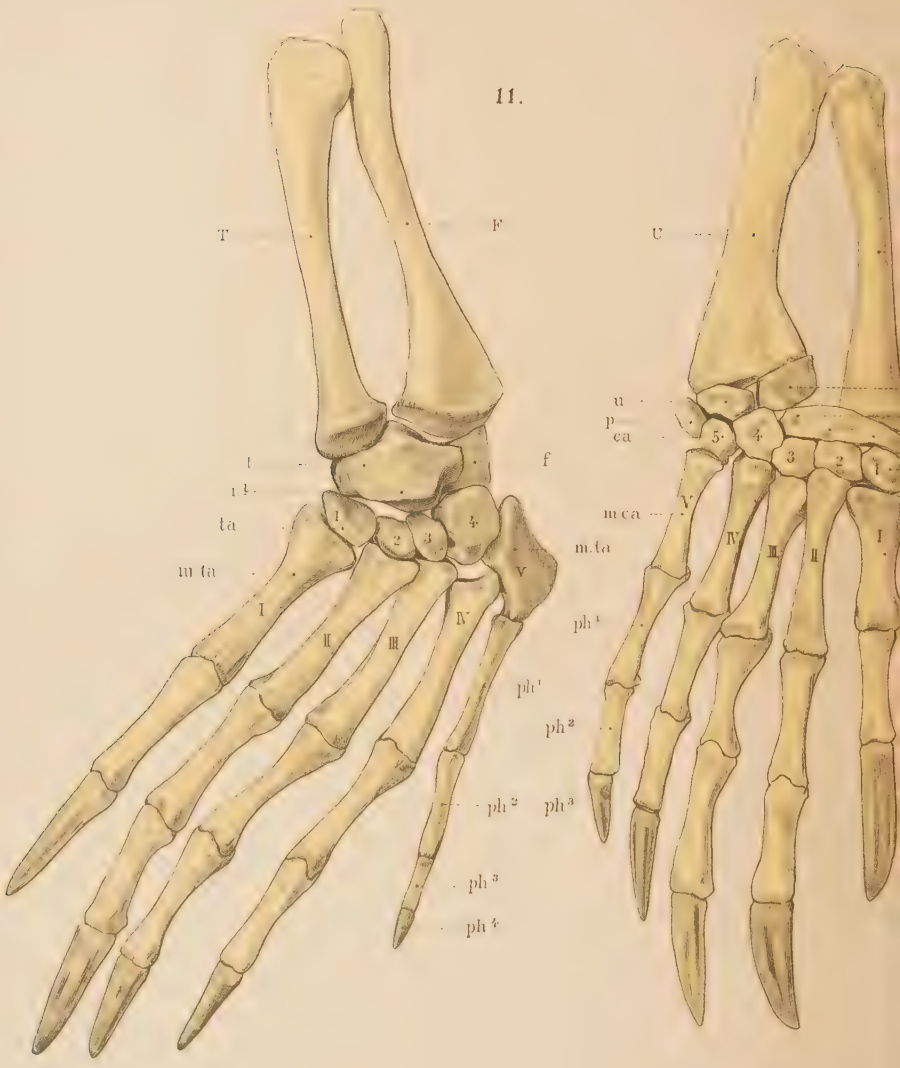
T = Tibia. *F* = Fibula.
t = Tibiale (calcaneus). *f* = Fibulare (astragalus).
i = Intermedium. *ta* = Tarsalia.
mta = Metatarsalia. *ph* = Phalangen.

Fig. XII. Rechte Hand von *Dermatemys* in nat. Grösse.

u = Ulna. *R* = Radius.
p = Pisiforme (ulnares Ulnarudiment).
u = Ulnare. *i* = Intermedium.
uc = ulnares Centrale. *rC* = radial Centrale.
r = Radiale. *rR* = radiales Radienrudiment.
ca = Carpalia. *mca* = Metacarpalia.
ph = Phalangen.

12.

11.



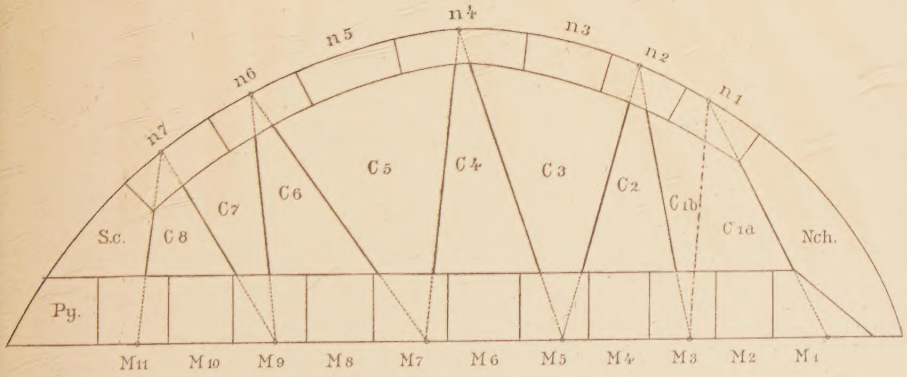
A. Bienz.

10.

uc
rc
r
rR
ca

m.ca

10b.



Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

Dermatemys.